

## **Fenomén malého sveta**

Veronika Gömörýová

Univerzita Komenského  
Filozofická fakulta, Katedra sociológie

---

### **Abstrakt**

Tento článok je venovaný fenoménu malého sveta. Pri objasňovaní tohto javu je najvhodnejšie zobrazit sociálny systém ako sieť, preto tiež predstavuje teóriu výmenných sietí. Zaoberá sa tiež konceptom sily slabých väzieb M. Granovettera, ktorý vymedzuje určité typy spoločenských vzťahov (väzieb) a zaoberá sa dôsledkami ich prítomnosti pre daný spoločenský systém. Predstavuje tiež dve štúdie, ktorých súčasťou bolo hľadanie prítomnosti fenoménu malého sveta v istých spoločenských systémoch a toho, akým spôsobom môže formovať ich podobu. V záverečnej časti uvádza niektoré štúdie z rôznych oblastí, kde bol spomínaný prístup taktiež využitý.

---

**Kľúčové slová:** network exchange theory, sila slabých väzieb, fenomén malého sveta

### **Úvod**

V šesťdesiatych rokoch uskutočnil sociálny psychológ Stanley Milgram experiment. Inštruoval ľudí žijúcich v rôznych častiach Ameriky, aby doručili list pre nich neznámemu adresátovi. Títo odosielatelia oslovili svojich známych, tí zas svojich známych a tak sa veľká časť listov k adresátovi skutočne dostala. Podobnú situáciu poznáme všetci, napríklad keď sa zoznamujeme s niekým pre nás neznámym. Stáva sa, že zistíme, že s týmto neznámym máme spoločného priateľa alebo bývalého kolegu. Vtedy sa môžeme spoločne začudovať tomu, aký je svet malý. Milgram vo svojom výskume zisťoval, koľko medzikrokov bolo potrebných na to, aby sa list od odosielateľa k adresátovi dostal. Zistil, že tieto „reťaze“ mali v priemere okolo 6 medzičlánkov. Nazval to *6 stupňov odlúčenia* (six degrees of separation). V roku 1990 bola v Spojených štátoch dokonca uvedená hra s rovnakým názvom a námetom jej boli práve uvedené skutočnosti. Fenomén malého sveta teda nie je nikomu

z nás neznámy. Jeho podstatou je prekvapivá skutočnosť, že aj vo svete, kde žije mnoho ľudí je možné nájsť medzi dvoma ľubovoľnými ľuďmi spojenie s pomerne malým počtom „medzičlánkov“. Tento moment je prekvapivý, pretože všetci ľudia majú istý okruh svojich priateľov a známych, ale počet ľudí, ktorých každý z nás pozná je vždy omnoho menší ako celková populácia. Dôležitým momentom je tiež to, že väčšina z nás sa pohybuje v nejakom stálom okruhu známostí, v nejakej skupinke. Väčšina našich priateľov sa navzájom pozná a priateli sa s rovnakými ľuďmi ako my. Ako je potom možné vytvoriť si „spojenie“ s niekým úplne cudzím? Ak sa chceme týmto problémom zaoberať, najvodnejšie je predstaviť si spoločnosť ako sieť pozostávajúcu z ľudí, ktorí sú rôzne pospájaní. Takzvaný malý svet je druh siete, ktorá má určité vlastnosti. Ľudia sú v tejto sieti tak zaujímavovo pospájaní, že aj keď je ich mnoho a vytvárajú menšie skupinky, dokážu sa spojiť aj s úplným cudzincom (napríklad poslať mu list) pomocou pomerne malého počtu medzičlánkov.

Cieľom tejto práce je predstaviť *fenomén malého sveta ako určitý druh siete*. Na to je v prvom rade potrebné priblížiť možnosti analýzy sietí ako takých, akú môžu mať siete podobu a aké má ich podoba spoločenské dôsledky. Týmto problémami sa zaoberá *teória výmenných sietí*, ktorá poskytuje teoretický a pojmový rámec pre ďalšie skúmanie sietí. Jej základným záujmom je skúmanie toho, akým spôsobom ovplyvňuje pozícia jednotlivca v sieti jeho možnosti. V takomto type analýzy formuje konfigurácia pozícií v sieti podobu vzájomných vzťahov aktérov. Odhliada sa tu teda od akýchkoľvek individuálnych vlastností a schopností. Teória výmenných sietí analyzuje to, aké má štruktúra siete dôsledky pre jednotlivých aktérov aj pre celý systém. Predpokladá existenciu určitých oceňovaných zdrojov, ktoré sú v populácii distribuované v procese výmen, ktoré aktéri uskutočňujú. Výsledok výmeny však nemusí byť pre aktérov, ktorí do výmeny vstupujú rovnaký. Práve v dôsledku výhodne umiestnenej pozície môžu mať niektorí aktéri z výmeny zisk. To, aký výsledok bude aktér z výmeny mať teda určuje výhradne jeho spoločenská pozícia. V sieti existujú pozície, ktoré sú výhodnejšie a také, ktoré sú menej výhodné. Určité pozície totiž generujú moc nad aktérmi, ktorí obsadzujú iné pozície. Teória výmenných sietí skúma vlastnosti rôznych pozícií ako aj vlastnosti systému, napríklad mocenské nerovnosti. Ak chceme porozumieť fenoménu malého sveta, je dôležité oboznámiť sa s touto teóriou z niekoľkých dôvodov. V prvom rade nám pomôže uvedomiť si, *do akej veľkej miery podmieňuje pozícia aktéra v štruktúre jeho možnosti*. Taktiež nás uvedie do problematiky rôznych typov sietí a ich vlastností. Uvidíme, aké závažné dôsledky môže pre spoločenský systém mať to, akú má jeho sieť podobu.

Dôležitosť zohľadňovania podoby siete pri skúmaní rôznych spoločenských procesov tiež zdôrazňuje Mark Granovetter (1973). Vo svojej práci *Sila slabých väzieb* sa zaoberá tým, do akej miery ovplyvňujú podobu siete typy vzťahov medzi aktérmi. Rozlišuje tu dva typy vzťahov (väzieb) – silné a slabé väzby. Odlišuje ich hlavne na základe toho, koľko času a energie do nich jednotlivec investuje. Tvrdí, že silné väzby nás spájajú najmä s rodinou a blízkymi priateľmi. Na druhej strane slabé väzby nám umožňujú prekonávať veľké vzdialenosti a dokážu nám priniesť rôzne informácie odlišné od tých, s ktorými sa

stretávame vo svojom bezprostrednom okolí. Táto koncepcia nám priblíži, prečo je svet v skutočnosti malý a aké procesy umožňujú, že rôzne informácie môžu pri svojom „cestovaní“ ľudskou spoločnosťou prekonávať aj veľmi veľké vzdialenosti. Naopak, pokiaľ v nejakom spoločenskom systéme prevládajú silné väzby na úkor slabých, takýto systém bude do veľkej miery fragmentovaný, pričom jednotlivé fragmenty medzi sebou nebudú uskutočňovať výmeny. To by malo závažné spoločenské dôsledky.

Rozličnými podobami grafov sietí, ktoré predstavujú skutočné spoločenské siete sa zaoberá Duncan Watts (1999). To, akú má sieť podobu, pritom formujú dve jej vlastnosti. V prvom rade je to miera, v akej je usporiadaná do menších skupiniek. Na druhej strane je to tiež vzdialenosť, akú musia k vzájomnému kontaktu dvaja aktéri prekonať. Na základe týchto charakteristík vymedzuje Watts podoby siete, ktorá zodpovedá vlastnostiam malého sveta. Malý svet je teda typ siete vymedzený na základe určitých charakteristík. Takáto sieť bude však mať významný dopad na určité spoločenské procesy.

Na začiatku práce predstavím niektoré formálne náležitosti, ktoré sa týkajú skúmania sietí akéhokoľvek druhu. Následne uvediem základné princípy teórie výmenných sietí. V nasledujúcej časti predstavím koncepciu sily slabých väzieb a spoločenských dôsledkov ich vlastností M. Granovettera (1973). Ďalej budú predstavené grafy malého sveta a ich vlastnosti. Taktiež sa budem venovať dvom praktickým ukážkam, teda výskumom, ktoré využívajú modely malého sveta, pričom sa pokúsim porovnať ich metodologicky. Na záver budú uvedené ukážky výskumov z rôznych oblastí, ktoré sa uvedenou problematikou zaoberajú.

## **1. Teória výmenných sietí**

### **1.1. Analýza sietí**

Pre lepšie pochopenie ďalšieho výkladu si najprv objasníme niektoré základné princípy analýzy sietí. Pracuje sa tu s dvoma predpokladmi ohľadom spoločenského správania. Prvý predpoklad je, že *aktéri participujú na spoločenskom systéme s inými aktérmi*, ktorí sú významnými referenčnými bodmi pre rozhodnutia ostatných. Povaha vzťahu, ktorý potom má daný aktér s ostatnými členmi systému môže ovplyvniť aktérovo dojmy, viery a činy. Druhým dôležitým bodom je dôležitosť *objasnenia rôznych úrovní štruktúry v spoločenskom systéme*. Štruktúra pozostáva z pravidelností v schéme vzťahov medzi konkrétnymi entitami. Analýza sietí sa teda sústreďí na vzťahy, ktoré spájajú spoločenské pozície v rámci systému. Organizácia spoločenských vzťahov sa stáva hlavným konceptom pre analýzu štrukturálnych vlastností sietí, v rámci ktorých sú umiestnení jednotliví aktéri. Slúži na odhaľovanie emergentných spoločenských fenoménov, ktoré neexistujú na úrovni jednotlivého aktéra. (Knoke, Kuklinski, 1982)

*Sieť* je definovaná ako *špecifický typ spojenia, ktoré spája určený súbor osôb, objektov alebo udalostí*. Odlišné typy vzťahov predstavujú odlišné siete a to aj vtedy, keď spájajú identický súbor objektov. Súbor osôb, objektov alebo vzťahov, na ktorých je sieť definovaná sa nazýva aktéri alebo uzly (prípadne vrcholy). Dôležité je, že analýza sietí musí brať do úvahy vzťahy, ktoré sa medzi aktérmi vyskytujú, ale aj také, ktoré neexistujú. Konfigurácia prítomných a neprítomných vzťahov v rámci siete aktérov tvorí špecifickú štruktúru siete.

Povahu samotného empirického skúmania sietí formujú hlavne 4 skutočnosti. V prvom rade to je *výber jednotky skúmania*. Môžu to byť jednotlivci, skupiny, celé formálne organizácie, triedy, komunity či národné štáty. Vzťahy medzi jednotlivcami majú tiež svoj špecifický obsah aj formu. Druhou skutočnosťou je teda *forma vzťahu*. Tou sa myslia vlastnosti spojenia medzi dvojicami aktérov, ktoré existujú nezávisle na špecifickom obsahu. Treťou skutočnosťou formujúcou povahu empirického skúmania sietí je *obsah vzťahov*, čo znamená substantívny typ vzťahu zastúpený v spojení. Medzi druhy vzťahov môžu patriť napríklad vzťahy transakčné, komunikačné, inštrumentálne či sentimentálne. Poslednou skutočnosťou formujúcou podobu skúmania je *úroveň analýzy*. Môže to byť úroveň egocentrickej siete, ktorá pozostáva z každého jednotlivého uzlu, všetkých ďalších, s ktorými je spojený a vzťahov medzi týmito uzlami. Ďalšou úrovňou môže byť diáda, kde berieme do úvahy dvojicu uzlov. Obdobne je ďalšou úrovňou skúmania triáda. Po triáde je ďalšou dôležitou úrovňou celá sieť, čo zahŕňa všetky informácie o schémach väzieb medzi všetkými aktérmi.

Pre akýkoľvek systém je v štrukturálnej analýze dôležitým krokom identifikovať významné pozície v rámci danej siete vzťahov, ktoré spájajú aktérov. Pravidelná schéma vzťahov medzi pozíciami, ktoré obsadzujú konkrétni aktéri vytvára spoločenskú štruktúru systému. Pozície sú pritom podskupiny siete, definované schémou vzťahov, ktoré navzájom spájajú reálnych aktérov. Aj keď títo aktéri a ich pozorovateľné spojenia poskytujú dáta na identifikáciu pozícií, pozície siete sú konceptuálne odlišné od konkrétnych aktérov. (Knoke, Kuklinski 1982)

## **1.2. Pozadie teórie výmenných sietí**

Podľa Markovského (2005) je dôležitým aspektom spoločenského života spôsob, akým sú oceňované zdroje alokované a vymieňané medzi ľuďmi a skupinami. Práve skúmaniu tohto fenoménu sa venuje teória výmenných sietí (Network Exchange Theory, ďalej NET). Bola formulovaná ako nástroj na pochopenie a predikovanie toho, ako podoba siete ovplyvňuje moc a ako niektorí členovia akumulujú zdroje na úkor iných.

Podľa M. Petruska je možné hľadať počiatočnú inšpiráciu pre teóriu výmenných sietí v nemeckej formálnej sociológii, obzvlášť u G. Simmela. Ten pojem spoločenskej siete explicitne používal. Pojem a predstava spoločenskej siete sa objavuje aj u F. Tönniesa a M. Webera, podľa Petruska je to však u týchto autorov skôr sociologická metafora. (Petrusek,

1994) Priamou inšpiráciou teórie výmenných sietí sú však „elementárna teória“ (ET) Davida Willera a „power-dependance theory“ (PDT) Richarda Emersona. Aj keď tieto teórie pracujú s odlišnými základnými predpokladmi a niekedy aj kontradiktórnymi predikciami, ET a PDT pristupujú k problémom štrukturálnej moci „zdola nahor“, teda sú založené na explicitných predpokladoch ohľadom toho, ako sa jednotlivci v sociálnom kontexte rozhodujú. Obe teórie sa zaoberajú otázkou, ako si sociálny aktér interagujúci s ostatnými za účelom získania oceňovaných zdrojov, uvedomuje výhody a nevýhody prameniace zo schémy alebo štruktúry vzťahov s inými aktérmi. Ide teda o to, ako môže moc prameniť zo sociálnej pozície jednotlivca, pričom sa odhliada od jeho osobných kvalít.

Základným argumentom PDT je, že vplyv aktéra A na aktéra B je väčší do tej miery, do akej je B závislé od zdrojov, ktoré kontroluje A a do akej miery sú B k dispozícii alternatívne zdroje. Pre autorov tu bola hlavná otázka implikácií vplyvu a závislosti pri viacnásobných vzťahoch A-B, ktoré sa prelínajú (napr. aktér A má možnosť výmeny s dvoma aktérmi B1 a B2 pričom B1 a B2 nemajú možnosť výmeny medzi sebou). Vtedy sa jedná o integrovaný výmenný systém. Táto otázka sa stáva obzvlášť zaujímavou pri zavedení „pravidla jednej výmeny“, kedy majú o výmenu záujem obe B, ale A môže výmenu v určitom časovom úseku uskutočniť iba s jedným z nich. PDT potom predikuje, že A má vplyv na obe B a dosiahne vyšší zisk pri každej výmene než ktorékoľvek z B. (Markovsky 2005)

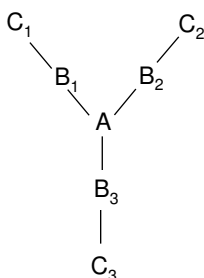
V rámci ET zas bola vypracovaná typológia sociálnych vzťahov (vrátane výmeny, konfliktu a prinútenia) a všeobecné pravidlá spoločenských transakcií spolu s niektorými nástrojmi na predikovanie relatívneho vplyvu spojeného s pozíciou v malých výmenných sieťach. Predpokladom ET je, že za nezmenených podmienok majú aktéri viac moci, keď sú na pozíciách s početnými väzbami na iné pozície, ale menej moci do tej miery, do akej sú spojené s pozíciami, ktoré majú veľkú moc. (Markovsky 2005)

### **1.3. Teória výmenných sietí**

V teórii výmenných sietí (NET) je vlastne vzťah možnosťou k výmene medzi dvojicou jednotlivcov alebo spoločne sa rozhodujúcimi aktérmi. Aktérova pozícia pritom zahŕňa aktéra a je tvorená vzorcom vzťahov s ostatnými aktérmi. Sieť je potom „súbor pozícií a vzťahov, ktoré formujú celkovú štruktúru“ (Markovsky et al., 1993, s.197) Ako už bolo uvedené, ET bola sústredená hlavne na mechanizmy výmeny, konfliktu a nátlaku vo vzťahoch. Časom sa však centrom jej záujmu čoraz viac stávala moc vo výmenných sieťach. Práve toto motivovalo vývoj NET (Walker et al., 2000).

Prvú verziu NET publikovali v roku 1988 B. Markovsky, D. Willer a T. Patton. Jej hlavným komponentom je matematický model nazvaný graph-teoretic power index (GPI). Vyššie už bolo uvedené, že pre analýzu sietí sú kľúčové uzly a spojenia medzi nimi. GPI potom umožňuje vypočítať moc v spoločenských výmenách (pričom siete sú zobrazované ako grafy, pozície ako uzly a potenciálne výmenné vzťahy ako spojenia). GPI je charakteristikou

jednotlivej pozície. Hodnota GPI má byť vypočítaná pre všetky pozície siete, aby bolo možné ich hodnoty vzájomne porovnať. Takto GPI umožňuje analyzovať celý systém. Kľúčovým aspektom štrukturálnej moci je *počet priamych spojení* (1-krokových) na ostatné pozície. Po tom, čo sme spočítali priame spojenia, pozrieme sa na 2-krokové (také, ktoré sa neprekrývajú) spojenia z každej pozície. Spočítame tiež 3-krokové spojenia, 4-krokové atď. Máme teda zaznamenaný počet všetkých druhov spojení (takých, ktoré sa neprekrývajú) pre každú pozíciu. Pritom sa predpokladá, že pozícia *i* má štrukturálnu moc nad pozíciou *j* ak *i* môže bez vynaloženia vlastných nákladov vylúčiť *j* z výmeny. GPI potom získame zrátaním počtu spojení pre každú pozíciu, pričom spojenia s nepárnym počtom krokov sú pokladané za prínosné a sú počítané ako kladné hodnoty a spojenia párneho počtu krokov sú naopak pokladané za nevýhodné a ich hodnoty sú počítané ako negatívne. Takto získame GPI pre každú pozíciu a môžeme ich navzájom porovnávať. (Markovsky, 2005) Takéto porovnanie nám umožní identifikovať v systéme mocenské nerovnosti.



Obrázok 1: **Hviezdicová sieť** (podľa Markovsky, 2005, s.532)

Tabuľka 1: **Analýza spojení pre hviezdiovú sieť** (podľa Markovsky, 2005, str. 532)

Pozícia	1-krok. spojenie (+)	2-krok. spojenie (-)	3-krok. spojenie (+)	4-krok. spojenie (-)	<b>GPI</b>
<b>A</b>	3	3			0
<b>B</b>	2	1	1		2
<b>C</b>	1	1	1	1	0

NET sa potom zaoberá systematickou klasifikáciou sieťových spojení, skúmaním vzťahov medzi nimi a podmienkami štrukturálnej moci. Taktiež identifikuje nové kombinácie

prepojení siete s ohľadom na mocenské podmienky. NET identifikuje a analyzuje štrukturálne podmienky moci, teda konfigurácie pozícií, zdrojov a sieťových spojení, ktoré vo výmenných sieťach podmieňujú distribúciu moci. (Walker et al., 2000, Markovsky, 2005).

Teória výmenných sietí vysvetľuje, ako kombinácie štruktúry a spojení v rámci siete vytvárajú mocenskú nerovnosť. Aktéri a externé faktory pritom tiež môžu meniť štruktúru a redukovať alebo odstrániť tieto nerovnosti. (Walker et al., 2000)

Niektoré práce vrámci NET naznačujú možnosť prepojenia s teóriou komplexity. Tá predstavuje multidisciplinárne pole, ktoré sa zaoberá systémami, obsahujúcimi veľký počet interagujúcich elementov, ktoré reagujú na spätnú väzbu z dynamického prostredia. Komplexné systémy sú charakterizované spontánnymi makrofenoménmi, ktoré sa vynárajú z mikroprocesov. (Markovsky, 2005)

Markovsky et al. (Markovsky et al. 1993) sa pokúsili rozšíriť NET a ozrejmiť tak fenomén, ktorý nazývajú slabá moc. Takúto slabú moc opisujú ako okolnosť, ktorá predstavuje významné výhody pre niektoré pozície v rámci siete, ale tieto výhody sú prísne obmedzené vzhľadom na ich potenciálne maximá.

Hlavný rozdiel medzi „silnou“ mocou a „slabou“ mocou pritom spočíva v tom, že štruktúra silnej moci zaručuje, že jeden alebo viacerí aktéri budú vylúčení z výmeny iným aktérom, ktorý nebude nikdy vylúčený. Štruktúra slabej moci zabezpečuje len to, že buď sú všetky pozície náchylné na vylúčenie alebo si žiadna pozícia (ani taká, ktorá má z hľadiska štruktúry istotu, že nebude vylúčená) nemôže byť istá svojimi možnosťami vylúčiť niekoho iného bez vlastných nákladov. Teda istota vylúčenia v sieti so silnou mocou je tu nahradená možnosťou vylúčenia v sieťach so slabou mocou. Je potom možné vypočítať pre každú pozíciu pravdepodobnosť inklúzie za predpokladu náhodných výmen. (Markovsky et al, 1993)

Z tohto výkladu vidíme, aké veľmi rôznorodé štruktúry môžu siete nadobúdať. Každý typ štruktúry pritom podmieňuje vlastnosti siete. V sieťach môžu vznikáť rôzne podoby mocenských vzťahov, pričom aj samotná moc môže mať rôzne podoby.

## **2. Sila slabých väzieb**

### **2.1. Konceptia sily slabých väzieb**

Autorom koncepcie slabých väzieb je M. Granovetter, pričom prvý krát ju publikoval v roku 1973. Podľa Granovettera je sila nejakého puta kombináciou množstva času, emocionálnej intenzity, intimity a recipročných služieb, ktoré charakterizujú väzbu. Predstavme si dvoch jednotlivcov, A a B a súbor S všetkých ľudí, ktorí majú nejakú väzbu na jedného z nich alebo na oboch. Granovetter tvrdí, že čím je silnejšia väzba medzi A a B, tým je väčší podiel jednotlivcov z S, ku ktorým sú obaja pripútaní, teda s ktorými sú spojení

slabou alebo silnou väzbou. Toto v prvom rade pramení z toho, že ľudia, medzi ktorými sú silné väzby, obvykle spolu trávajú pomerne veľa času. Existujú však tiež empirické dôkazy pre podporu hypotézy, že čím je silnejšie spojenie medzi jednotlivcami, tým viac sú si v rôznych smeroch podobní. Ak teda silná väzba spája A s B a A s C, B aj C sú si zrejme podobné, keďže sú obe podobné A, čo zvyšuje pravdepodobnosť toho, že sa priatelia ak sa stretnú. (Granovetter, 1973)

Tieto tvrdenia Granovetter ďalej rozvíja tak, že skúma možné triády pozostávajúce zo silných, slabých alebo absentujúcich väzieb medzi A, B a s arbitrárne vybraným priateľom jedného z nich alebo oboch. Tvrdí, že najmenej pravdepodobnou triádou by bola taká, kde je silná väzba medzi A a B, A má silnú väzbu s C, ale väzba medzi C a B absentuje.

Reálna absencia takejto triády má však svoj význam, ktorý Granovetter ukazuje pomocou koncepcie mostu. Most je spojenie v rámci siete, ktoré poskytuje jediné prepojenie medzi dvoma bodmi. Keďže vo všeobecnosti má každá osoba mnohé kontakty, most medzi A a B poskytuje jediný kanál pre informácie alebo vplyv od akéhokoľvek kontaktu A k akémukoľvek kontaktu B a následne od kohokoľvek nepriamo spojeného s A s kýmkoľvek nepriamo spojeným s B.

Ak je potom existencia vyššie spomínanej triády vysoko nepravdepodobná, okrem nejakých špeciálnych okolností nemôže byť silná väzba mostom. Ak máme silnú väzbu medzi A a B, ak A má silnú väzbu s C, potom predpokladáme (v následnosti na vyššie uvedené predpoklady), že existuje aj väzba medzi C a B, teda väzba A-B nie je mostom. Silná väzba môže byť mostom iba vtedy, ak žiadny jej účastník nemá žiadne ďalšie silné väzby, čo je v spoločenskej sieti akejkolvek veľkosti nepravdepodobné. Nie všetky slabé väzby sú mostmi. Všetky mosty sú však slabými väzbami.

V praxi sa zrejme vo veľkých sieťach stáva len veľmi zriedkavo, že určitá väzba poskytuje jediné spojenie medzi dvoma bodmi. Premosťujúca funkcia však môže poslúžiť lokálne. Granovetter totiž poukazuje na záver Hararyho et al., (rok) že môže existovať vzdialenosť, za ktorou nie je zvládnuteľné pre  $u$  komunikovať s  $v$  z dôvodu nákladov alebo „ruchov“, ktoré sprevádzajú každý akt transmisie. Pokiaľ  $v$  neleží v rámci tejto kritickej vzdialenosti, nebude dostávať správy pochádzajúce od  $u$ . Granovetter potom označuje nejakú väzbu za lokálny most stupňa  $n$ , ak  $n$  predstavuje najkratšiu cestu medzi dvoma bodmi. Lokálny most v spoločenskej sieti bude tým významnejším spojením medzi dvoma sektormi do tej miery, do akej je jedinou alternatívou pre mnohých ľudí – teda podľa toho, aká je táto miera vysoká.

Ak to zhrniem znamená to, že ak hovoríme o šírení čohokoľvek, táto difúzia bude schopná zasiahnuť väčšie množstvo ľudí a prekonať tak väčšiu spoločenskú vzdialenosť, ak sa odohráva pomocou slabých väzieb a nie silných. Granovetter tu uvádza príklad šírenia klebiet. Ak poviete klebetu blízkym priateľom a oni svojim blízkym priateľom, mnohí budú počuť túto klebetu dva či tri krát, pretože tí, ktorých spájajú silné väzby budú mať zrejme mnohých spoločných priateľov. Na druhej strane jednotlivec, ktorý má málo slabých väzieb, bude ochudobnený o informácie zo vzdialených častí spoločenského systému a bude



odkázaný na provinčné správy a názory svojich blízkych priateľov. Táto informačná deprivácia ho izoluje od najnovších poznatkov alebo módy a tiež ho postaví do znevýhodnenej pozície na trhu práce. Takýto jednotlivec sa tiež zrejme ťažko pripojí k nejakému politickému hnutiu. Z makroskopického pohľadu bude spoločenský systém bez slabých väzieb fragmentovaný a nekoherentný. (Granovetter 1983)

Ak chceme tieto predpoklady preskúmať, dá sa tu hovoriť o dvoch úrovniach skúmania, prvej individuálnej a druhej komunitnej. Čo sa týka slabých väzieb v egocentrickej sieti, podľa Granovettera sú tu zaujímavé dva typy analýz. V prvom rade je to dopad na správanie jednotlivca zo strany spoločenských sietí, v ktorých žije. Na druhej strane je to záujem o spôsoby, akými môže jednotlivec manipulovať s týmito sieťami na dosiahnutie svojich cieľov. Ďalej tiež Granovetter formuluje otázku, či by sa pri skúmaní egocentrickej siete mali brať do úvahy iba priame väzby určitého aktéra alebo aj tie nepriame. Navrhuje pritom rozdeliť túto egocentrickú sieť na časť, kde sa budú nachádzať aktérove silné väzby a slabé väzby, ktoré nie sú mostmi. Títo ľudia sa zrejme budú poznať a budú mať väzby hlavne medzi sebou. Druhú časť by tvorili aktérove premostujúce slabé väzby. Títo ľudia budú mať väčšinu väzieb inú ako aktér. Napriame kontakty je obvykle možné zachytiť práve pomocou väzieb v tomto sektore. (Granovetter, 1973)

Záverom potom je, že osobné skúsenosti jednotlivcov sú úzko späté s rozsiahlejšími aspektami spoločenskej štruktúry, mimo dosahu jednotlivcov. Spojivo medzi mikro a makro úrovňou je pritom veľmi dôležité pri budovaní sociologickej teórie. Takéto spojivo však tiež generuje paradoxy. Slabé väzby, ktoré boli často zanedbávané, sú tu pre jednotlivca nenahraditeľné z hľadiska jeho príležitostí a integrácie do komunity. (Granovetter, 1973)

### **3. Fenomén malého sveta**

#### **3.1. Svet je malý**

Milgramov pokus, ktorý odhalil takzvaný fenomén malého sveta je, podľa D. Watts (1999), pomerne všeobecne známy. Indikuje však tento fenomén nejaké skutočné štruktúry moderných spoločenských sietí, ktoré pritom vôbec nie sú náhodné? Watts sa pýta, či je tento fenomén hlbšou črtou spoločenského sveta a v akých ďalších kontextoch (typoch sietí) sa môže vzniknúť. Podľa akých mechanizmov sa potom riadi? Má jeho prítomnosť v skutočnom svete nejaké implikácie pre dynamické vlastnosti sietí, v ktorých sa vyskytuje?

Ak sa teda pýtame, čo je vlastne fenomén malého sveta, podľa Watts pojem „malý“ znamená, že takmer každý element siete je nejakým spôsobom „blízko“ takmer každému ďalšiemu elementu a to platí aj pre tie elementy, ktoré sú pravdepodobne vzdialené. Fenomén malého sveta je teda prekvapivý z dôvodu tohto rozdielu medzi realitou a jej vnímaním. Prečo teda vnímame svet inak ako malý? V prvom rade je svetová populácia veľmi veľká, vyjadriteľná v miliardách. Spoločenská sieť je pritom pomerne riedko

poprepájaná v tom zmysle, že každý človek je priamo prepojený s počtom ľudí vyjadriteľnom najviac v tisícoch, čo je stotisíc krát menej než celková populácia planéty. Sieť je tiež *decentralizovaná* v tom zmysle, že neexistuje jeden dominantný centrálny vrchol, na ktorý by bola väčšina ostatných vrcholov priamo napojená. Sieť je taktiež silne pozoskupovaná, ľudia sa zoskupujú v menších skupinkách, čiže mnoho priateľstiev sa prekrýva. Všetky tieto štyri kritériá sú potrebné na to, aby bol fenomén malého sveta pozoruhodný. (Watts, 1999)

Prvý dôkaz o tom, že svet by mohol byť v skutočnosti malý priniesol v roku 1967 S. Milgram. Ten začal istý počet listov, ktoré mali byť doručené od zdrojov z Kansasu a Nebrasky jedným z dvoch cieľov v Bostone. Každý z pôvodných doručovateľov bol informovaný o mene cieľa a niektorých jeho demografických črtách a listy mohli byť doručované len osobám, ktorých krstné meno odosielateľ poznal. Ak teda odosielateľ adresáta nepoznal, mal list poslať niektorému zo svojich známych, ktorí ho mohli najpravdepodobnejšie poznať. Táto procedúra sa opakovala pričom Milgram zistil, že mediánom počtu medzičlánkov v sieti bolo zhruba šesť. Neskôr bol tento pokus zopakovaný a výsledky boli podobné.

### **3.2. Formalizácia fenoménu malého sveta**

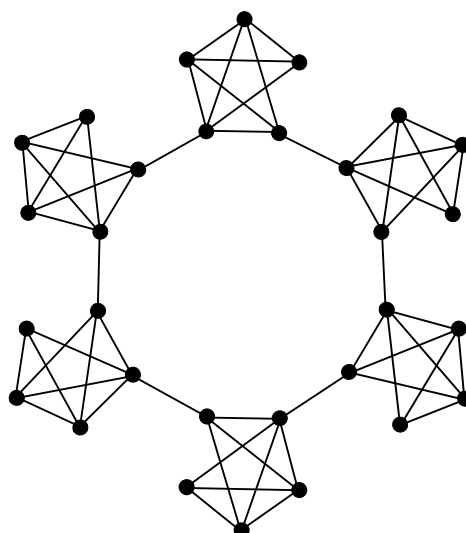
Watts zobrazuje spoločenskú sieť ako graf, pozostávajúci výhradne z nediferencovaných vrcholov a nevážených, neriadených spojení. Grafy musia tiež zodpovedať vyššie uvedenej podmienke riedkosti. Ako už bolo uvedené, skutočná sieť je totiž pomerne riedko poprepájaná. Ak chceme charakterizovať nejakú sieť (vyjadrenú grafom), prvou pre nás zaujímavou vlastnosťou grafu je charakteristika dĺžky trasy (path length,  $L$ ). Tá je definovaná ako priemerný počet spojení (edges), ktoré musia byť prekonané pre najkratšiu trasu medzi akoukoľvek dvojicou vrcholov (vertex) v grafe. V Milgramovom experimente by bolo  $L$  priemerná dĺžka reťaze všetkých možných odosielateľov v sieti a tiež všetkých možných adresátov.  $L$  je potom parametrom globálnej štruktúry grafu. Druhou charakteristikou je koeficient zoskupovania (clustering coefficient,  $C$ ), ktorý v podstate charakterizuje lokálnu štruktúru grafu.  $C_v$  (pre nejaký konkrétny vrchol, teda  $v$ ) je podiel počtu spojení, ktoré  $v$  v skutočnosti má so svojimi bezprostrednými susedmi, a maximálnym možným počtom spojení so svojimi susedmi (teda počet susedov).  $C$  je potom priemer tohto podielu pre všetky vrcholy grafu.  $C$  v podstate tiež predstavuje pravdepodobnosť, že pokiaľ sú dva vrcholy prepojené na nejakého „spoločného priateľa“, vzájomne budú tiež prepojené. Každý graf je potom možné charakterizovať pomocou  $L$  a  $C$ , ktoré vypovedajú o spojeniach v tomto grafe.  $L$  predstavuje priemernú dĺžku trasy, ktorú musí ktorýkoľvek vrchol prekonať, aby sa spojil s akýmkoľvek iným vrcholom. Ak je  $L$  malé znamená to, že trasa, ktorú musia vrcholy na vzájomné spojenie prekonať je krátka a vrcholy sú si „blízko“ (čo zodpovedá malému svetu).  $C$  zas vypovedá o tom, do akej miery sú vrcholy spojené so svojimi

bezprostrednými susedmi. Ak je  $C$  veľké znamená to, že sieť je usporiadaná do menších skupiniek a prevládajú v nej vzťahy medzi bezprostrednými susedmi.

Ak parametre  $L$  a  $C$  vypovedajú o spojeniach v grafoch, parametre  $n$  a  $k$  vypovedajú o vrchoch.  $n$  predstavuje veľkosť populácie a  $k$  priemerný počet susedov daných pre vrchol.

Watts sa zaoberá skúmaním rôznych typov grafov a ich charakteristík z hľadiska uvedených parametrov. V prvom rade je potrebné určiť, čo je „malé“ a čo „veľké“ (pomocou  $L$ ), čo bude „pozoskupované“ a čo nie (pomocou  $C$ ). Je tu teda potrebné určiť zodpovedajúce rozpätia  $L$  a  $C$ . Pritom sú dané určité obmedzenia. Veľkosť populácie ( $n$ ) je daná. Priemerný počet susedov pre vrchol ( $k$ ) je tiež daný tak, že graf je pomerne riedky, ale dostatočne hustý, aby mal širokú škálu možných štruktúr. Graf musí byť taktiež prepojený v tom zmysle, že akýkoľvek vrchol môže dosiahnuť akýkoľvek iný vrchol prekročením konečného počtu spojení. Pevným stanovením  $n$  a  $k$  dosiahneme možnosť porovnávania rôznych grafov z hľadiska  $C$  a  $L$ .  $C$  pritom môže dosiahnuť maximálnu hodnotu 1, pokiaľ je graf úplne prepojený a najnižšiu hodnotu 0 pokiaľ graf nie je vôbec prepojený. Zaujímavou otázkou je, ako sa budú meniť parametre grafu po preskupení stáleho počtu spojení a vrcholov. Dôležitou vlastnosťou aj riedkeho grafu pritom je, že sieť je dostatočne dobre prepojená, aby mala bohatú štruktúru a zároveň každý element je obmedzený na lokálne prostredie, ktoré zahŕňa len malý zlomok celého systému. Pokiaľ je podmienkou, že všetky grafy sú prepojené,  $L$  je zaručene globálnou vlastnosťou. Porovnanie charakteristickej dĺžky trasy je validným porovnaním globálnej štruktúry. (Watts, 1999).

Watts vymedzuje extrémne prípady grafov, ktoré budú slúžiť ako horná a spodná hranica pre určenie rozpätia možných typov grafov, pričom je pre každý graf potrebné vymedziť charakteristickú dĺžku trasy aj koeficient zoskupovania. V prvom rade je tu teda otázka, aký je najviac možný zoskupený graf a aká je jeho charakteristická dĺžka spojenia. Ak je pre úplne prepojený graf  $C$  rovné 1, aj veľmi riedky graf môže mať vysoké  $C$ , čo je v praxi takmer neodlíšiteľné od prípadu úplne prepojeného grafu. Najviac zoskupený riedky graf aký je možný Watts nazýva jaskynný graf (caveman graf). Ten pozostáva z izolovaných skupiniek alebo jaskýň. Sú to teda skupinky pozostávajúce z vrcholov, pričom vrámci jednej skupinky sú všetky vrcholy prepojené ale medzi „jaskyňami“ neexistujú spojenia. Pri takomto grafe však nie je dodržaná podmienka, podľa ktorej majú byť všetky grafy prepojené. Globálnu prepojenosť však dosiahneme ľahko, jednoducho vyberieme jedno spojenie z každej skupinky a použijeme ho na prepojenie so susednou skupinkou.  $C$  sa potom bude blížiť k 1. Môžeme tiež vypočítať  $L$ . Pri veľkom  $n$  a  $k$   $L$  musí byť veľké a tiež bude lineárne narastať, ak sa bude zväčšovať  $n$ . Prepojený jaskynný graf potom môže byť použitý ako hranica pre veľké, silne pozoskupované grafy.



Obrázok 2: Prepojený jaskynný graf (podľa Watts, 1999, s. 501)

Druhým problémom je to, pre aký graf je charakteristická najnižšia možná dĺžka trasy a aký je jeho koeficient zoskupovania. Tu však nie je možné vytvoriť nejakú všeobecnú štruktúru na ilustráciu minimálnej charakteristickej dĺžky trasy pre arbitrárne  $n$  a  $k$ . Dobrým priblížením teoretickej najnižšej úrovne je náhodný graf, kde si vyberieme náhodne  $kn/2$  zo všetkých možných spojení vrámci  $n(n-1)/2$  s rovnakou pravdepodobnosťou.  $L$  a  $C$  sa v takomto prípade dajú určiť len približne. V každom prípade zvyšovaním  $n$  sa tiež zvyšuje diskrepancia medzi uvedenými dvoma extrémami v dĺžke trasy. Pri zachovaní podmienky o riedkosti grafu (teda  $k$  je oveľa menšie ako  $n$ ) musí byť  $C$  veľmi malé.  $C$  potom môže byť ukazovateľom stupňa usporiadanosti grafu. Grafy s veľkým  $C$  (ako jaskynný graf) sú považované za lokálne usporiadané v tom zmysle, že vrcholy s aspoň jedným obojstranne susediacim vrcholom budú pravdepodobne tiež susedmi. Náhodné grafy sú zas prirodzene neusporiadané.

Tu sa môžeme spýtať, čo naznačujú tieto výsledky o vzťahu medzi  $C$  a  $L$  v riedkom grafe. Podľa Wattsa na základe intuície z tohto vyvodíme, že vysoko zoskupené alebo lokálne usporiadané grafy musia mať nevyhnutne dlhú charakteristickú dĺžku spojenia a naopak, grafy s krátkou charakteristickou dĺžkou spojenia sú pozoskupované takým spôsobom, že to bude vrámci veľkého  $n$  takmer neviditeľné. Tento predpoklad je však v rozpore s tvrdením, že svet môže byť malý a zároveň silne pozoskupovaný. Watts preto predostiera minimálne podmienky, ktoré sú nevyhnutné a zároveň dostačujúce na to, aby bol svet malý.

Pre tento účel je potrebné pracovať s modelom, ktorý zachytáva vytváranie spoločenských spojení. Podľa Wattsa existovali v minulosti takéto pokusy, avšak ich problémom bolo charakterizovanie spoločenského priestoru a tiež definovanie jednotky.

Tomuto by sa dalo predísť v prvom rade tak, že všetky siete by boli vyjadrené výhradne z hľadiska spojení medzi elementami. Predpokladá sa pritom, že bez ohľadu na to, aké kombinácie faktorov spôsobujú, že sa istí ľudia budú združovať viac alebo menej pravdepodobne, bude to pripisované distribúcií tých zoskupení, ktoré už existujú. Taktiež všetky spojenia sú symetrické a rovnako významné. Pravdepodobnosť vytvorenia nového spojenia je teda podmienená do istej miery už existujúcou schémou spojení. Nie je pritom jasné, ako sa utvárajú nové spojenia. Jedným extrémom je, že človek spoznáva iba ľudí, ktorých mu predstavujú jeho kamaráti alebo známi, teda ľudia, ktorých už pozná. Zobrazením takejto siete je potom jaskynný graf. Druhým extrémom je, že človek spoznáva nových ľudí úplne náhodne, bez ohľadu na už existujúce väzby. Toto zobrazuje náhodný graf. Skutočný svet je pritom zrejme niekde uprostred a je ťažké povedať, kde presne.

Podľa Watts je potrebné preskúmať možnosti medzi uvedenými extrémami pomocou algoritmu konštruujúceho graf, ktorý zahŕňa nasledujúce črty. V prvom extrémnom prípade (jaskynný graf) je tendencia, že sa spoznajú dvaja ľudia, ktorí nemajú žiadneho spoločného známeho veľmi nízka. Akonáhle však majú jedného spoločného známeho, stáva sa táto tendencia veľmi vysoká a takou aj ostáva bez ohľadu na to, koľko ďalších spoločných známych títo ľudia majú. V extrémnom systéme, o akom hovoríme, sa stáva takmer istotou, že tvorba spojení neznámych ľudí bude podmienená tým, že majú aspoň jedného spoločného známeho. Takže ak to vyjadríme v grafe, tendenčná krivka stať sa priateľmi ku zlomku súčasných spoločných priateľov začína na nule, veľmi rýchlo stúpa do určitého relatívne veľkého čísla a potom ostáva na jednej úrovni.

V systéme opačného extrému, náhodnosti, nemá nikto tendenciu byť spojený s kýmkoľvek iným. V tomto svete tendenčná krivka vytvoriť nové spojenie oproti počtu spoločných priateľov ostáva pri nule až do bodu, kedy sú všetci priateľmi.

Medzi týmito extrémnymi prípadmi tendenčná krivka môže mať nekonečný počet priebehov, ktoré špecifikuje jeden parameter. Tu je dôležité len to, aby závislosť bola plynulá a monotónne vzrastala s ohľadom na zvyšujúci sa počet spoločných priateľov. Watts vytvoril tiež rovnicu, pomocou ktorej môžeme numericky vyjadriť tendenciu, že vrchol  $i$  sa spojí s vrcholom  $j$ , pričom berie do úvahy počet vrcholov, ktoré susedia s  $i$  a  $j$  ( $m_{i,j}$ ),  $k$ , východiskovú tendenciu pre existenciu spojenia  $(i,j)$   $p$  a premenlivý parameter  $\alpha$ . Tento parameter je len prostriedkom, ako generovať rôzne typy grafov, nemá žiadny iný význam. Pre každú hodnotu  $\alpha$  potom spomínaná rovnica predstavuje veľký ale konečný počet potenciálnych grafov, ktoré majú spoločné určité vlastnosti. Watts však tvrdí, že je zrejme veľmi nepravdepodobné, aby vlastnosti týchto grafov bolo možné nejako precízne analyticky odvodiť. Podľa Watts sa vyskytuje problém keď je  $\alpha$  príliš malá, pretože vtedy grafy pozostávajú z malých, izolovaných a husto vnútorne prepojených komponentov. Takto prepojené grafy nemôžu byť vygenerované pre malé  $\alpha$  bez porušenia podmienky riedkosti grafu. Dôvodom sú pritom počítačové podmienky. Na začiatku v grafe neexistujú žiadne prepojenia, tie sú tvorené úplne náhodne do chvíle, kedy vzniknú náhodne dve spojenia vychádzajúce z toho istého vrcholu. Od toho momentu začínajú vznikať prepojenia iba vrámci určitých skupiniek.

Jedným zo spôsobov, ako tento problém vyriešiť je vytvoriť prepojený substrát pred zapojením algoritmu na zaistenie toho, že všetky nasledujúce grafy budú prepojené. Pri vytvorení spomínaného substrátu je však možné namietkať, že vlastnostiam takého grafu môže dominovať prítomnosť tohto substrátu. Watts preto uvádza dve obmedzenia, ktoré by mali podľa neho tento vplyv minimalizovať. V prvom rade musí takýto substrát vykazovať minimálnu štruktúru v tom zmysle, že žiadne vrcholy nebudú identifikované ako výnimočné. Toto eliminuje štruktúry ako hviezdy, stromy a reťaze, ktoré majú centrá, korene a ukončenia. Taktiež musí byť substrát minimálne prepojený. To znamená, že nesmie obsahovať viac spojení ako je nevyhnutné na prepojenie grafu spôsobom konzistentným s požiadavkou minimálnej štruktúry. Jedinou štruktúrou, ktorá vyhovuje obom týmto podmienkam je topologický prstenec. Pokiaľ je totiž  $n$  malé, vytvorený je graf, ktorý pripomína prepojený jaskynný graf, teda husto prepojené zoskupenia, ktoré sú navzájom voľne spojené v tvare prstenca. (Watts, 1999)

Po porovnaní vygenerovaných grafov Watts konštatuje, že modely zrejme potvrdzujú predchádzajúce tvrdenie, že vysoko pozoskupované grafy majú veľkú charakteristickú dĺžku trasy ( $L$ ) a naopak, grafy s krátkou charakteristickou dĺžkou trasy sú nevyhnutne veľmi málo pozoskupované. Na druhej strane tiež konštatuje, že zrejme existuje skupina grafov pre určité rozpätie  $\alpha$ , pre ktoré je charakteristické malé  $L$  a zároveň veľké  $C$ . Potom fenomén malého sveta môže byť vyjadrený ako koexistencia charakteristík vysokej miery zoskupovania ( $C$ ) a malej dĺžky trasy ( $L$ ). Watts teda definuje graf malého sveta ako graf s veľkým  $n$ , ktorý je riedko prepojený, decentralizovaný a vykazuje  $L$  podobné  $L$  v rovnakom náhodnom grafe (s rovnakým  $n$  a  $k$ ) ale s oveľa vyšším  $C$ . Táto definícia pritom nie je závislá na tom, podľa akého algoritmu bol graf vytvorený. Je však potrebné ukázať, že špecifiká malého sveta sú nezávislé od použitého substrátu. Watts za týmto účelom navrhuje testovať škálu odlišných substrátov, aby výsledky tohto testovania mohli byť porovnané s pôvodnými (pre prstencovitý substrát). Pokiaľ sa aj v rámci významného intervalu hodnôt  $\alpha$  budú vyskytovať špecifiká grafov malého sveta, je možné predpokladať, že tvoria veľkú skupinu grafov. Preskúmanie skracovania dĺžky trasy v čiastočne usporiadaných a čiastočne náhodných grafoch by mohlo pomôcť ozrejmiť existenciu grafov malého sveta a pomôcť špecifikovať podmienky nezávislé od modelu, ktoré pokiaľ sú splnené, graf bude vykazovať vlastnosti grafu malého sveta.

Všetky substráty, ktoré Watts preskúmal vykazujú kvalitatívne odlišné vlastnosti od vlastností prstenca a tiež medzi sebou, ale grafy založené na všetkých substrátoch konštatne spadajú pod grafy malého sveta.

### 3.3. Skrátenia priemernej dĺžky trasy

Tu sa teda dostávame k ďalšiemu problému. Podľa Watta je možné vytvoriť vysvetlenie grafov malého sveta pomocou parametra, ktorý nie je závislý od konkrétneho

modelu, pomocou ktorého boli grafy skonštruované. Za istých okolností (ak sa  $a$  rovná nule) je pre novovytvorené spojenia takmer isté, že budú tvoriť aspoň jednu úplnú triádu. Ak budú dva vrcholy spojené takýmto spojením, bude medzi nimi nevyhnutne dvoj-kroková cesta pred pridaním nového spojenia. Potom pridanie tohto nového spojenia iba málo prispieva k skráteniu dĺžky trasy, keďže spája len tie vrcholy, ktoré sú už „blízko“. V náhodných grafoch táto podmienka neplatí, keďže je rovnaká pravdepodobnosť, že nové spojenia budú vytvorené aj medzi vrcholmi blízky aj vzdialenými. Watts za týchto okolností pridáva nové parametre. Rozsah  $r$  nejakého spojenia je vzdialenosť medzi dvoma vrcholmi, ktoré spomínané spojenie prepája keď toto spojenie samotné bolo odstránené. Rozsah je potom druhá najkratšia cesta medzi dvoma spojenými vrchmi. Skratku Watts definuje ako spojenie s rozsahom väčším než 2. Skratky sú teda tie spojenia, ktoré môžu byť použité namiesto dlhšej trasy. Parameter  $\phi$  je frakcia všetkých spojení v grafe, ktoré sú skratky. Watts ukazuje, že pre grafy, ktoré majú veľké  $C$  ale malé  $L$  (grafy malého sveta) je charakteristická malá  $\phi$ . Intuitívnym vysvetlením pre toto je, že keď je malá  $\phi$ , charakteristická dĺžka trasy v grafe je veľká. Ak potom pridáme jednu skratku, tá pravdepodobne spojí vzdialené vrcholy a vytvorí tak to, čo Granovetter nazýval premostenie. Potom jedna skratka môže mať nelineárny dopad na priemernú dĺžku trasy. Koeficient zoskupovania je však zmenšený len v jednom zoskupení a zmenšenie  $C$  bude najviac lineárne. Podľa Watta akýkoľvek graf s veľkým  $C$  a malou frakciou skratiek s ďalekým dosahom bude graf malého sveta. Kritérium, že malá frakcia pridaných skratiek má ďaleký dosah sa pritom zhoduje s tvrdením, že nové spojenia nesmú byť podmienené žiadnymi externými formami vplyvov na dĺžky trasy. Táto podmienka naznačuje, že fenomén malého sveta je nepravdepodobný v sieťach, ktorých systém prepojenia je podmienený výhradne fyzickými vplyvmi, ktoré v sieti implikujú zodpovedajúce meritko dĺžky trasy.

Podľa Watta je však tiež možné zmenšiť vzdialenosti vo veľkých grafoch so zanedbateľným vplyvom na  $C$  bez použitia skratiek. Dá sa to v situácii, kedy sú skupinky vrcholov „priblížené“ pomocou jediného spoločného člena a žiadne zo spojení pritom nie je skratkou. Watts potom modifikuje definíciu skratky. K skráteniu dĺžky spojenia dochádza, keď druhé najkratšie spojenie medzi dvoma vrchmi, ktoré majú spoločného suseda je väčšia než dve. Inými slovami, skrátenie je dvojica vrcholov, ktoré majú spoločného práve jedného suseda. Skratka je v podstate špecifickým prípadom skrátenia, kedy jedna (alebo obe) „skupiny“ pozostávajú z jediného vrcholu. Watts potom definuje  $\psi$ , čo je frakcia vrámci dvojíc vrcholov so spoločnými susedmi takých dvojíc, ktoré sú skráteniami. Skratky aj spojenia však majú rovnaký spôsob vplyvu, spájajú totiž to, čo by bolo inak vzdialené. Pre zjednodušenie však pri ďalšej explanácii používa len  $\phi$ . (Watts, 1999)

## 4. Dva modely malého sveta

### 4.1. Malý svet firiem v Nemecku

Autormi štúdie *The Small World of Germany and The Durability of National Networks* (2001) sú B. Kogut a G. Walker. Autori v tejto štúdií skúmajú korporačné vlastnícke schémy v Nemecku a reštrukturalizujúce udalosti deväťdesiatych rokov. Na začiatku nastoľujú otázku, ako môže schéma národného vlastníctva odolávať voči strategizujúcim ekonomickým aktérom. Pristupujú pritom k systému firiem, finančných sprostredkovateľov a iných ekonomických aktérov ako k sieti, ktorú títo aktéri a vzťahy medzi nimi spoločne vytvárajú. Charakteristikou siete národného vlastníctva je, že je veľmi riedka v tom zmysle, že existujúce väzby medzi firmami predstavujú len malý podiel možných väzieb. Využívajú pritom model malého sveta na lepšie pochopenie toho, ako môžu mať riedke siete prekvapivo rozvinutú štruktúru.

Podľa autorov národné inštitucionálne dôsledky ideologických a ekonomických konfliktov ovplyvňujú schému a distribúciu vlastníckych vzťahov vo svete veľkých korporácií. Korporácie vytvárajú rozsiahle holdingy a vlastnícke spojenia, ktoré tvoria sieť medzi firmami. Táto sieť môže siahať naprieč značnou časťou národnej ekonomiky. Autori potom tvrdia, že aj rozhodnutia ohľadom diverzifikácie firiem urobené veľkými spoločnosťami sú silno ovplyvnené národným kontextom. Príležitosti k akvizíciám sú pritom lokalizované v národných reťazcoch interkorporačných vzťahov. Vlastnícke vzťahy majú tiež informačný rozmer. Pretože vlastnícke vzťahy vykazujú prítomnosť kontroly a dostupnosti informácií, umiestnenie firmy v rámci siete inštitucionálnych vlastníkov môže čiastočne podmieňovať jej diverzifikačné možnosti. Existujú však pokusy zo strany veľkých a agresívnych firiem zmeniť doterajšiu štruktúru a rozšíriť svoje vlastné možnosti. Takáto výzva národným systémom pritom môže mať globálny charakter. Vzhľadom na to, že tieto siete sú veľmi riedke, existujú názory, že ich koordinované konanie súvisí so všeobecným kontextom manažérskej triedy, ktorá sa pridrža rovnakej ideológie. Rozhodnutia ohľadom reštrukturalizácií, ktoré zahŕňajú akvizície, vyžadujú spoločné rozhodovanie súčasných vlastníkov (o predaji) a nových vlastníkov (o kúpe). Rôzne pozície vrámci vlastníckej siete implikujú, že firmy sa odlišujú v zmysle prístupu k spoločenským zdrojom. Štruktúra siete je potom kritickou silou, ktorá spája strategické konanie firiem so stálymi národnými systémami vlastníctva a kontroly.

V krátkosti tiež uvediem niektoré špecifiká Nemecka, ktoré autori uvádzajú. Nemecko bolo totiž jednou z prvých krajín, kde sa rozvinula široká škála diverzifikovaných firiem. Dôležitú úlohu tu pritom zohrávali finančné inštitúcie. Štát a banky spolupracovali na financovaní významných investícií. Vplyv bánk bol posilnený tiež konvenciou, podľa ktorej mali banky v praxi hlasovacie právo na základe svojho podielu aj podielu svojich zákazníkov, ktorých podiely spravovali. Firmy často vyrastali z regionálnych sietí, ktoré mali rôzne



povahy. V týchto sieťach hrali významnú úlohu tiež regionálne banky a finančné inštitúcie. Aj keď vplyv bánk po II. svetovej vojne slabol, ostal pomerne silný. Časom však vzrastali globálne tlaky hlavne v rámci procesov akumulácie nemeckých podielov americkými investormi.

Autori časovo ohraničujú svoju štúdiu medzi roky 1993 a 1997. Berú do úvahy finančné dáta o vrcholných priemyselných, finančných a poisťovacích spoločnostiach v Nemecku. Akvizície, ktoré skúmajú predstavujú buď kúpy celých spoločností, dcérskych spoločností alebo podniky so spoločnou majetkovou účasťou, pričom medzi týmito formami nerozlišujú.

Vlastnícka väzba je väzba medzi dvoma firmami cez spoločného vlastníka. Tieto väzby tvoria sieť, ktorá tiež predstavuje maticu. Firmy môžu mať viac ako jedného spoločného vlastníka, čo je považované za jednu väzbu. Pomocou siete autori vytvárajú *dištančnú maticu medzi firmami*. Vzdialenosť medzi dvoma firmami je najmenší počet vlastníkov, ktorí ich spájajú. Teda ak spoločnosť A a B majú spoločného vlastníka a spoločnosť B a C majú spoločného vlastníka, vzdialenosť medzi A a C je dva. Dĺžka trasy (teda  $L$ ) je priemer všetkých geodézií, najkratších trás medzi dvoma aktérmi. Koeficient zoskupovania, teda  $C$ , je vypočítaný pre každú firmu podľa toho, koľko firiem, s ktorými je prepojená sú prepojené navzájom (celkové  $C$  je vyjadrené ako podiel tohto počtu z počtu všetkých možných spojení v rámci súboru).

Autori na základe svojho skúmania konštatujú, že štruktúra vlastníctva firiem zodpovedá štruktúre malého sveta. Uvádzajú hodnoty parametrov pre vlastnícku sieť spájajúcu firmy a tiež pre samotných vlastníkov. Odlišujú pritom parametre celej siete, ktorá zahŕňa nespojené firmy alebo vlastníkov a parametre len pre spojených vlastníkov, na tieto sa hlavne zameriavajú. Konštatujú, že efekt malého sveta je evidentný a silný pre nemecké siete, ktoré spájajú firmy cez vlastníkov a tiež vlastníkov cez firmy.

Čo sa týka fúzií a akvizícií, autori konštatujú dve skutočnosti. Kupci a ich ciele sú zoskupení zhruba do rovnakej miery ako firmy. Taktiež spojení, ktoré spájajú kupcov a ciele ich kúpy s ostatnými firmami v rámci siete, je v priemere o trochu menej ako spojení, ktoré navzájom spájajú ostatné firmy. Autori sa potom pokúšajú zistiť, či v rámci siete existujú vlastníci, ktorí často vystupujú ako sprostredkovatelia a či centrálnejšie umiestnení vlastníci v rámci siete zvyšujú centrálnosť svojich pozícií sprostredkovaním rôznych kúpnych udalostí. Na vypočítanie centrálnosti vlastníka počítajú autori bod centrality pre každého vlastníka. Potom porovnávajú priemerné body centrality vlastníkov, ktorí spájajú akvizičné udalosti s priemerom centrality vlastníkov v celej sieti. Na základe porovnania týchto údajov konštatujú, že priemerný počet spojení v sieti, ktoré spájajú kupca a cieľ jeho kúpy, je nižší ako priemerný počet spojení, spájajúcich firmy v celkovej populácii prepojených firiem. Takže firmy zapojené do akvizičných udalostí sú zjavne v rámci siete užšie spojené. Toto naznačuje buď priamejšie zabezpečenie akvizičných udalostí pomocou vlastníckej reťaze, alebo kratšej vyhľadávacej trasy. Podľa autorov je potom zjavné, že akvizície posilňujú existujúcu štruktúru siete vlastníctva. To vyplýva z porovnania priemernej centrality

vlastníkov v reťazcoch, ktoré spájajú kupcov a ich ciele, a priemernej centrality „centrálnejších“ firiem. „Centrálnejším“ sa tu myslí to, že vlastníci v celkovej populácii sú umiestnení prinajmenšom vo vzdialenosti jedného kroku medzi dvoma firmami. Takže akvizičné udalosti v istom zmysle prispievajú k centralizovanejšej štruktúre siete. Nezvyšujú však mieru zoskupovania.

Z týchto údajov môžeme vidieť, že vlastníci, ktorí sú zároveň sprostredkovateľmi, zabezpečujú reštrukturalizáciu a replikáciu nemeckej siete. Autori tiež uvádzajú počet reťazcov, ku ktorým firma patrí, priemernú vzdialenosť vlastníka od akvizičnej udalosti a centrálnosť každého vlastníka. Pomocou porovnania týchto údajov chcú zhodnotiť pravdivosť svojho tvrdenia, že na mikroúrovni sú sprostredkovatelia lokalizovaní na výhodných pozíciách, teda krátkych dĺžkach trasy a v rámci hustých zoskupení.

Autori sa tiež zaoberajú trvácnosťou vlastníckych sietí. Nemecko prešlo koncom osemdesiatych rokov a počas deväťdesiatych rokov vlnou reštrukturalizácie. Napriek tomu je schéma akvizícií spojená s existujúcimi vlastníckymi reťazcami. Tento trend nenaznačuje fragmentáciu, realitou je pretrvávanie historickej vlastníckej štruktúry. Autori sa pýtajú, či je pravdepodobné, že nemecký národný systém so štruktúrou malého sveta ľahko skolabuje. Za účelom preskúmania robustnosti tejto štruktúry autori simulovali zmeny v sieťach na rôznych úrovniach. Simulácie boli uskutočnené na 20 úrovniach zmeny v sieti, pričom úrovne zmeny boli vybrané tak, aby odrážali logaritmickú škálu použitú Wattsom. Na každej úrovni prebehlo 100 simulácií, boli náhodne vybrané alternatívne väzby a vypočítané C a L medzi spojenými firmami. Na najnižšej úrovni zmeny (dĺžka trasy 1) bol pri každej simulácii identifikovaný vzťah medzi dvoma firmami, tento vzťah bol odstránený a náhodne bol pridaný iný vzťah. Tento proces bol opakovaný 100 krát a vždy boli vypočítané priemerné C a L. Výsledky ukazujú, že ako zmena postupuje, L a C klesajú. Veľkosť tohto poklesu je však iná u C a L. Zatiaľ čo L klesá pomaly, C klesá pomaly iba do istého momentu, potom začne klesať prudšie. Ostáva však stále pomerne vysoké v porovnaní s C pre rovnaký, ale náhodný graf. Na základe tejto simulácie je možné konštatovať, že na významné zmenšenie štruktúry malého sveta nemeckého vlastníctva by bolo potrebné masívne premiestňovanie väzieb, keďže táto štruktúra je chránená aj po presunutí 192 väzieb. Relatívna stabilita malých svetov naznačuje, že štruktúra prepojených skupiniek vydrží, aj keď je náhodne premiestnené pomerne veľké množstvo väzieb. Autori pritom tvrdia, že zjavné stratégie „zneužívajúcich a rozvíjajúcich sa“ skupiniek sú konzistentné so štruktúrou malého sveta, pretože náhodnosť, ktorú využili pri svojich simuláciách, je podľa nich pre malé svety najviac ničivá.

Autori predpokladajú, že aj keď každá krajina má štruktúru vlastníckych vzťahov odlišnú, v kapitalistickom systéme by sa malo vždy jednať o štruktúru malého sveta. Takýto malý svet bez zásahov ničivých regulácií zvonka by mal byť dostatočne robustný a trvácný. Globalizácia by preto mohla byť omnoho slabším procesom, ako sa pôvodne predpokladalo. Na záver štúdie autori konštatujú, že v sieti nenašli odvetvový vplyv vo vzťahu vlastníckych sietí k akvizičným udalostiam. Nenašli tiež dominanciu finančného sektora v centre sietí.

Z pohľadu štúdie sa však dá predpokladať, že globálna ekonomika sa skladá z mnohých malých svetov pozostávajúcich zo špecifických inštitúcií, ktoré sa snažia reagovať na ekonomické sily globálnej integrácie. Globalizácia je sila, ktorá sa dotýka všetkých krajín, ale jej efekty sú sprostredkované týmito malými svetmi vlastníctva v rámci národných ekonomík, ktoré vykazujú prekvapujúcu odolnosť.

#### 4.2. Difúzne procesy v Santiagu de Chile

Autori štúdie *Small World Dynamics and The Process of Knowledge Diffusion: The Case of The Metropolitan Area of Greater Santiago de Chile* (2004) P. Morone a R. Taylor sa snažia opísať niektoré mechanizmy riadiace fenomén difúzie poznania v procese, ktorý nazývajú „interaktívne učenie“. Úvodom zdôrazňujú význam poznania, hlavne v dnešnej ekonomike. Ich štúdia predstavuje výskum zameriavajúci sa na toky poznania v sieti interagujúcich jednotlivcov. Sústreďujú sa na procesy difúzie a učenia a tiež charakteristiky siete, ktorá je dôsledkom týchto interakcií. Za týmto účelom vytvárajú kalibrovaný model, pričom využívajú dáta prípadovej štúdie zo Santiagu de Chile a okolia.

Z ekonomickej literatúry je známa súvislosť medzi vzdelaním a výškou príjmu. Autori rozkladajú tento problém na dve časti a rozlišujú medzi individuálnym učením a interaktívnym učením, pričom ďalej sa sústreďujú na to druhé. Za cieľ štúdie stanovujú vymodelovať jeden možný typ interaktívneho učenia známy ako učenie „face-to-face“. Takýto model má zohľadňovať komplexnosť procesu získavania vedomostí.

Proces učenia, ktorý sa odohráva v procese interakcií v rámci susedstva, môže byť považovaný za spoločenskú externalitu. Takáto externalita pritom môže byť pozitívna aj negatívna. Podľa mnohých štúdií však sociálne učenie zohráva významnú úlohu pri podmieňovaní dlhodobého ekvilibria. Štúdie zaoberajúce sa sociálnym učením majú mnohé spoločné črty, podľa autorov však ponímajú proces sociálneho učenia príliš zjednodušujúco.

Autori berú do úvahy populáciu  $N$  aktérov rozmiestnených v rámci mriežky, ktorá pripomína metropolitnú oblasť Santiagu de Chile a okolia. Táto mriežka je rozdelená na 34 častí, pričom každá zodpovedá určitej štvrti Santiagu a má teda odlišné rozmery a odlišnú hustotu obyvateľstva. Každý aktér je na začiatku pridelený do štvrte a potom umiestnený do náhodného políčka v rámci tejto štvrte. Aktéri však neobsadzujú všetky políčka mriežky a každé políčko môže byť obsadené najviac jedným aktérom. Susedstvá, ktoré môžu obsahovať políčka z rôznych štvrtí, sú konštruované tak, že do nich patria políčka, ktoré susedia v štyroch hlavných smeroch (sever, juh, východ, západ) a vo vizuálnom dohľade aktéra. Počiatočná lokálna sieť je vytvorená tak, že aktér je pospájaný so všetkými aktérmi umiestnenými v rámci svojho susedstva. Autori pritom tiež definujú takzvanú *kyber-sieť*, ktorá predstavuje ideálnu sieť spájajúcu všetkých tých aktérov, ktorí majú prístup k internetu. Naproti lokálnej sieti sú všetci aktéri, ktorí majú prístup k internetu, „susedia“

v rámci kyber-siete. Každý aktér má pritom zoznam známych, ktorý zahŕňa členov lokálnej siete a kyber-siete (jeho susedov).

V tejto simulácii predstavujú aktéri vrcholy a vzťahy medzi aktérmi sú spojenia. Autori zavádzajú tiež premennú viditeľnosti (visibility,  $v$ ), ktorá predstavuje počet políčok vo všetkých smeroch, ktoré sú považované za súčasť aktérovho spektra.  $\omega$  zas predstavuje kyber-priestor, ktorý zahŕňa všetkých aktérov vybavených internetom.

Časovou jednotkou je tu *cyklus*. V priebehu každého cyklu sú všetci jednotlivci náhodne usporiadaní a každý môže vstupovať do interakcií s jedným zo svojich známych. Cieľom každej interakcie je difúzia poznania. Pre každého aktéra je vytvorená takzvaná *kognitívna mapa* (CM), ktorá obsahuje informácie o tom, aká je úroveň a druh vedomostí, ktoré aktér už má. O tejto mape ešte bude reč neskôr. Počiatočné známosti v lokálnej sieti sú bezprostrední susedia. Následne sa aktér môže dozvedieť o existencii iných aktérov interakciami so svojimi (prvými) známymi. Nové spojenie je vytvorené vtedy, keď je vybraný aktér spojený s iným jednotlivcom, o ktorom predtým nevedel, pričom tento jednotlivec vstúpil v predošlom cykle do interakcie s jedným z aktérových známych. Aktéri môžu pritom prestať interagovať so svojimi známymi, pokiaľ sa im nezdá, že spojenie im poskytne zisk a nie je pre nich potrebné. Teda počet známostí v čase sa mení, nemusí sa však nevyhnutne zvyšovať.

S každou známostou je pritom spojená premenná sily (strength,  $\tau$ ), čo je mierkou sily vzťahu aktéra so svojim známym. Predpokladá sa, že aktér preferuje interakcie s tými svojimi známymi, s ktorými má silný vzťah. Autori potom za pomoci premennej  $\tau$  určujú pravdepodobnosť, že si aktér na interakciu vyberie svojho konkrétneho známeho. Každá interakcia je založená na prenose poznania. V rámci tohto modelu každý aktér má určitý svoj model pravdepodobností, že z interakcie získa pomocou procesu aktualizácie sily vzťahu so svojimi známymi. Zisková interakcia je definovaná ako taká, kde aktér ako výsledok interakcie zvýši svoje vedomosti. V každom cykle je upravená (aktualizovaná) sila vzťahu. Pre  $\tau$  je potom stanovená prahová hodnota. Ak ju  $\tau$  pre niektorého z aktérových známych nedosahuje, je vypustený zo zoznamu známych. Pokiaľ je však tento známy zároveň sused, v zozname ostáva. Sú potom vytvorené rovnice, ktoré definujú *model „preferenčného výberu známostí“*, kde aktéri v čase zbierajú informácie o možnostiach interakcií učenia, ktoré využívajú na vytvorenie svojich vlastných modelov interakčných preferencií. Pre tento model je špecifické, že vzťahy tu nie sú symetrické.

Už bola spomenutá *kognitívna mapa* (CM). Je zobrazovaná ako strom, kde každý vrchol predstavuje „surovú“ vedomosť a každé spojenie predstavuje vedomosť, ktorá už bola zdokonaľovaná a zapojená do používania. Predpokladá sa totiž, že na získanie vedomostí v určitej oblasti je potrebné už nejaké vedomosti z tejto oblasti mať. Pre každého aktéra je vytvorená takáto mapa, ktorá závisí na jeho úrovni a druhu vedomostí. Nepredpokladá sa tu tvorba žiadnych nových vedomostí, takže model je obmedzený na dosiahnutie stabilného stavu, v ktorom už nie je možná žiadna ďalšia výmena vedomostí. V ideálnej situácii by bol ideálny stav dosiahnutý vtedy, kedy by všetci aktéri získali všetky možné vedomosti. Ale

prítomnosť izolovaných aktérov môže generovať situáciu niekoľkonásobného ekvilibria. Je tiež dôležité zdôrazniť, že v začiatkovej situácii bude väčšina „erudovaných“ aktérov mať úplne saturovanú CM v jednej špecifickej oblasti.

Proces difúzie poznania sa potom odohráva nasledovne. A kontaktuje známeho B (v súlade s pravdepodobnostnou rovnicou). Keď už existuje kontakt, algoritmus porovná kognitívne mapy oboch aktérov tak, že odráta obsah kognitívnej mapy A od kognitívnej mapy B. Ak rozdielom nie je prázdna množina, existuje tu možnosť interakcie. Ak áno, aktér A nebude chcieť vstupovať do interakcie s B, keďže z nej nemôže nič získať. Ak tu však máme dvoch aktérov a ich mapy nie sú rovnaké, identifikujú sa možné oblasti učenia, kde môže jeden z aktérov získať vedomosti. Vedomosti získané v interakcii musia byť napojené na už existujúce vrcholy kognitívnej mapy. Je potom možné vyjadriť podiel vrcholov, ktoré boli v konkrétnej interakcii nadobudnuté. Keďže počet vrcholov u interagujúcich aktérov exponenciálne vzrastá každým rokom štúdia, čím vyššia je vzdelanosť interagujúcich aktérov, tým väčšie majú možnosti učenia. „Absorbčná kapacita“ každého aktéra je pozitívnu funkciou jeho stupňa vzdelania. Pritom celková vedomostná úroveň aktéra sa dá vyjadriť sumáciou jeho vedomostí získaných procesom formálneho učenia a vedomostí získaných neformálne interaktívnym učením. Neformálne interaktívne učenie autori vyjadrujú ako funkciu troch premenných. Je to absorbčná kapacita aktéra, stupeň spojitosti siete a priemerný stupeň vzdelania ostatných aktérov.

Simulačné experimenty prebehli v populácii 232 aktérov umiestnených do mriežky, ktorá zodpovedá mape Santiaga de Chile a okolia. Sú rešpektované relatívne populácie každej z 34 štvrtí, mriežka je definovaná rôznymi stupňami hustoty. Mriežka celkovo zahŕňa zhruba 2000 políčok a má celkovú priemernú hustotu jedného aktéra na 8 políčok. Každý aktér má viditeľnosť 2, to znamená, že môže vidieť dve políčka situované v štyroch hlavných smeroch (sever, juh, východ, západ). Počiatočné vedomosti sú definované kognitívnu mapou na základe vzorky z Encuesta de Ocupación y Desocupación vzhľadom na počet rokov a odbor štúdia. Základné ciele simulačného experimentu sú:

- 1) testovať, či sa vedomosti šíria homogénne naprieč populáciou alebo sa šíria nejakou určitou trasou, čo vytvára divergenciu a nerovnosť
- 2) preskúmanie rozdielov medzi uvedenými štvrtami Santiaga a medzi periférnymi oblasťami geografickej mriežky
- 3) účinnosť modelu „preferenčného výberu známostí“ aktérov
- 4) dopad na individuálne učenie aj difúziu vedomostí na systémovej úrovni v porovnaní s prípadom, kedy neexistuje preferenčný výber.

Ako už bolo spomenuté, dáta pochádzajú z Encuesta de Ocupación y Desocupación z roku 1998, pričom do úvahy sú brané informácie ohľadom demografie, povolání, vzdelaní a mzde. Premenné, ktoré zaujímajú túto štúdiu sú miesto bydliska (respektíve štvrť), stupeň vzdelania vyjadrený v počtoch rokov, druh vzdelania a využitie počítačov práci. Na základe týchto premenných boli aktéri distribuovaní v rámci geografickej mriežky, pre každého aktéra bola skonštruovaná kognitívna mapa a tiež bola vytvorená kyber-sieť. Po porovnaní

základných štatistík autori konštatujú, že pôvodná databáza a databáza simulačnej vzorky majú veľmi podobné štatistiky, podobnosť konštatujú aj pri ich porovnaní z hľadiska grafu hustoty k úrovni vzdelania.

Po 200 cykloch vykazuje vedomostná schéma významné zmeny, systém sa stáva bohatší na vedomosti. Spočiatku priemerná úroveň vedomostí rastie rýchlo, v určitom bode začne rásť omnoho pomalšie až nakoniec je jej krivka na grafe na rovnakej úrovni, čo znamená, že systém sa začína blížiť k ekvilibriu. Vysvetlením tohto je, že počet úplne saturovaných aktérov sa v čase zvyšuje a aktérom sa znižuje potenciál učiť sa. Na druhej strane v začiatočnom štádiu sa väčšine aktérov rozširujú možnosti učiť sa a tým príležitosti k väčším ziskom. Aktéri tiež majú väčšie možnosti z interakcie získať, keď sa kognitívne mapy heterogenizujú. Otázkou potom je, do akej miery je pozorovaný rast vedomostí dôsledkom rozrastania štruktúry kognitívnych máp a do akej miery je dôsledkom toho, že aktéri robia lepšie rozhodnutia pri výbere partnerov pre interakciu. Na priblíženie tohto problému autori realizujú rovnakú simuláciu bez preferenčného modelu. Počet ziskových interakcií je oveľa nižší. Tiež sa zväčšuje rozdiel v účinnosti (napríklad vzdialenosť v percentách ziskových interakcií). Toto zväčšenie rozdielu medzi dvoma simuláciami autori pripisujú faktu, že aktéri spoznávajú nových známych a ako ich počet rastie, šance vybrať si toho správneho aktéra na interakciu sa znižujú. Moment, kedy sa začnú príležitosti k učeniu znižovať, je momentom, kedy je pre aktérov dôležité vedieť, s kým interagujú.

Väčšina aktérov, ktorí používajú internet, radšej vstupuje do interakcií so známymi z kyber-siete. Interakcie v rámci tejto siete sú pritom takmer vždy ziskové, čo sa nedá povedať o interakciách, ktoré sa odohrávajú v rámci rovnakej štvrte.

Po grafickom vyjadrení hustoty k vedomostiam s porovnaním s normálnym rozdelením autori konštatujú zjavný trend, a síce že zo začiatku má väčšina aktérov nízku úroveň vedomostí, v čase sa však krivka presúva z ľavej strany na pravú. Teda spoločnosť sa mení z takej, kde je väčšina aktérov s nízkou vedomostnou úrovňou a existuje tu „intelektuálna oligarchia“, na vyspelejšiu spoločnosť s väčšinou aktérov so značnými vedomosťami a „hŕstkou ignorantov“. Túto zmenu interpretujú ako podstatné zlepšenie v zmysle distribúcie vedomostí.

Vedomostná nerovnosť sa pritom počas prvých 100 cyklov znižuje, potom ostáva stabilizovaná. V prvých 20 cykloch počet aktérov s úrovňou vedomostí menšou než polovica mediánu rastie. Aj títo sa však učia a postupne sa dostávajú bližšie k hranici ignorancie (polovica mediánu priemernej úrovne vedomostí). Po prvých 20 cykloch sa situácia obracia a počet aktérov s vedomosťami nižšími ako polovica mediánu sa znižuje. Je tu však skupina aktérov, ktorí zaostávajú a ostávajú uväznení v exklúzii. Vzdelanostný rozdiel medzi touto skupinou aktérov a zvyškom populácie sa v čase zväčšuje.

Autori dezagregujú výsledky svojej analýzy na úrovni štvrtí. Konštatujú tu dva závery. Niektoré počiatocne „spiatocnicke“ štvrte sú schopné priblížiť sa úrovni vedomostne bohatším, zatiaľ čo iné ostávajú vedomostne marginalizované. Proces „dobiehania“ teda

nesúvisí so začiatocnými podmienkami. Druhým záverom je, že zatiaľ čo v niektorých štvrtiach sa nerovnosti zväčšujú, iné konvergujú k stavu ekvilibria.

Z hľadiska mapy majú centrálné štvrte vyššiu začiatocnú úroveň vedomostí. Na semi-periférii sa nachádzajú niektoré štvrte, ktoré majú nízku úroveň. V priemere má periféria lepšiu začiatocnú úroveň vedomostí. Situácia sa však v čase mení, semi-periférne štvrte svoju úroveň vzdelania zvyšujú, zatiaľ čo úplne periférne štvrte sú marginalizované z hľadiska rastu úrovne vedomostí. Autori delia región na tri makro-štvrte, teda centrum, semi-perifériu a perifériu. Konštatujú, že geografická dimenzia hrá zásadnú úlohu v podmieňovaní dlhodobého ekvilibria. Začiatocná úroveň vzdelania nezohráva takú istú úlohu pre ľudí, ktorí žijú v centre a semi-periférii ako pre tých, ktorí žijú na periférii. Z tohto sa dá vyvodiť, že pre aktéra je zásadná kombinácia dvoch faktorov, teda začiatocnej úrovne vzdelania a miesta bydliska.

Cieľom simulácie je však spolu s dynamikou distribúcie vedomostí tiež sledovať vlastnosti siete modelu. Autori potom pre sieť vyjadrujú priemerný koeficient zoskupovania (C) aj priemernú dĺžku trasy (L) v niekoľkých štádiách simulácie. Porovnávajú tieto parametre s parametrami zodpovedajúcich náhodných grafov. Konštatujú, že L ostáva počas simulačných cyklov zhruba rovnaké. C sa najprv zmenší, potom však narastá. Začiatocná situácia je jednoznačne grafom malého sveta. Po 50 cykloch sa štruktúra do istej miery mení, po ďalších 50 cykloch sa však opäť stáva malým svetom a ostáva ním do konca. Autori tu konštatujú, že ako sa štruktúra mení, sieť nadobúda efektívnu štruktúru malého sveta pomocou procesu individuálneho učenia, ktoré sa odohráva na základe modelu preferenčného výberu známostí. Teda čo je efektívne pre jednotlivca, je efektívne aj pre sieť ako celok.

Podľa autorov sú výsledky ohľadom difúzie vedomostí veľmi zaujímavé. Za prítomnosti vysokého stupňa nerovnosti existuje vysoké riziko exklúzie pre ľudí, ktorí sú počiatocne vybavení nízkou úrovňou vzdelania. Mechanizmus „*pasce ignorancie*“ je však omnoho pravdepodobnejší, ak je počiatocná nízka úroveň vzdelania spojená s geografickou exklúziou.

Tieto zistenia môžu byť veľmi dôležité z hľadiska stratégií riešenia problému, ako sa vyhnúť výskytu „*pasce ignorancie*“. Tieto riešenia sú podľa autorov možné dve. Autority by mohli zvýšiť úroveň vzdelania u marginalizovaných ľudí a/alebo zredukovať geografickú medzeru medzi centrom a perifériou (napríklad budovaním infraštruktúry, ktorá by premostovala vzdialenosť centra a periférie). Riziko exklúzie tiež môže byť zmenšené vybudovaním komplexnejšej kyber-siete, takže periférni aktéri budú mať rovnaké príležitosti interagovať s centrálnymi a semi-centrálnymi aktérmi.

### 4.3. Porovnanie

Uvedené dve štúdie majú odlišný referenčný rámec. Predmetom oboch štúdií sú pritom vlastnosti určitej spoločenskej štruktúry, ktorá má podobu siete. Je teda možné porovnať, čo konkrétne je z výskumných zámerov zaujímavé ohľadom vlastností tejto siete.

Vzhľadom na to, že obe štúdie sú viazané na nejaké geografické prostredie, je možné porovnať, akým spôsobom berú do úvahy jeho špecifiká. Základom štúdií je model spoločenskej siete. Oba modely tvorí súbor aktérov a vzťahov medzi nimi. Tieto modely je možné porovnať z hľadiska ich základných charakteristík.

Taktiež je možné porovnať výskumné metódy, keďže tu nájdeme určité podobnosti. Podobnosti a odlišnosti štúdií môžeme nájsť aj z hľadiska konštatovaných výsledkov a ich interpretácie.

V prvom prípade autori štúdie skúmajú dopad globalizácie na lokálnu štruktúru. Svoj výskum dávajú do kontextu s predošlými prácami, ktoré sa zaoberajú národnými modelmi spravovania spoločností. Snažia sa pritom odhaliť, nakoľko je sieť, ktorá je pomerne riedko poprepájaná, schopná udržať si svoju podobu. A to napriek tomu, že strategizujúci aktéri (teda hlavne cudzie spoločnosti) sa snažia do tejto štruktúry vniknúť a prispôbiť ju tak, aby bola pre nich výhodnejšia. Hlavný problém vidia autori v tom, že zatiaľ čo konanie "cudzích" aktérov je cielené, vzhľadom na riedku prepojenosť národnej vlastnickej siete je problém hľadať tu nejaký spoločný zámer respektíve platformu pre spoločné rozhodovanie. V každom prípade táto sieť zodpovedá parametrom grafu malého sveta. Tento graf malého sveta je v tomto prípade využitý na odhalenie odolnosti jeho štruktúry. Autori konštatujú, že sieť malého sveta je voči vonkajším vplyvom významne odolná.

V druhom prípade je skúmaný proces difúzie poznania. Učenie je rozdelené na formálne a neformálne, ktoré je nazvané *interaktívne*. Autori v tomto prípade zasadzujú svoj výskum do kontextu prác o interaktívnom učení. Tvrdia, že väčšina literatúry na túto tému nezohľadňuje komplexnosť tohto procesu. Proces učenia podľa nich nie je taký jednoduchý, preto svoj model rozširujú o preferenčný výber známostí, kde sa aktéri rozhodujú, s kým budú vstupovať do interakcií. Autori pritom skúmajú proces difúzie tohto poznania, teda akým spôsobom sa šíri. Sieť, ktorú súbor aktérov tvorí, taktiež zodpovedá na začiatku a na konci parametrom malého sveta. V tomto prípade je štruktúra malého sveta považovaná za veľmi efektívnu. Autori konštatujú, že takúto efektívnu štruktúru pritom vytvárajú samotní aktéri svojimi rozhodnutiami ohľadom toho, s kým vstúpia do interakcie.

Dáta nevyhnutné pre konštrukciu siete, teda všetkých jej vrcholov aj spojení boli v oboch prípadoch získané z externých zdrojov. V oboch prípadoch sú pritom rešpektované špecifiká skúmaného prostredia. V prvom prípade autori pri formulovaní predpokladov zohľadňujú podmienky korporáčného vlastníctva v Nemecku. V druhom prípade zas autori berú do úvahy rôzne charakteristiky štvrtí v Santiagu de Chile.



Z hľadiska budovania modelu tu môžeme konštatovať rôzne podobnosti. V prvom prípade je jednotkou skúmania v jednej verzii siete firma, v druhej verzii je to vlastník. V druhom prípade je jednotkou skúmania aktér. Čo sa týka spojení, v prvom prípade ich tvorí spoločné vlastníctvo (v prvom variante sú firmy spojené, ak majú spoločného vlastníka, v druhom variante sú vlastníci spojení, ak sú spoluvlastníkmi rovnakej firmy). V druhom prípade sú jednotkou skúmania aktéri a spojenia tvoria vzájomné vzťahy aktérov.

Úrovnou analýzy je v oboch modeloch celá sieť. Zaujímavé pritom je, akú úlohu hrá v oboch prípadoch podoba celej siete. V prvom prípade autori po preskúmaní siete zdôrazňujú, že časť vrcholov je užšie medzi sebou prepojená. Existencia tohto centra podľa autorov posilňuje odolnosť siete. V druhom prípade je systém rozdelený na 3 časti z hľadiska fyzickej blízkosti ku geografickému centru. Takéto centrum je samozrejme odlišné od centra v prvom prípade, ktoré bolo vymedzené na základe hustejšej prepojenosti „centrálnych“ vrcholov. V druhom prípade je však konštatovaná tým väčšia výhodnosť pozície, čím sa nachádza bližšie k centru (z hľadiska spomenutých 3 častí).

Samotná metóda analýzy bola v týchto výskumoch odlišná, môžeme však konštatovať niektoré podobnosti. Ako už bolo spomenuté, v oboch prípadoch bola skúmaná podoba siete. V prvom prípade bola zdôraznená existencia centra, v druhom prípade boli tiež konštatované odlišné charakteristiky 3 štvrtí rôzne vzdialených od centra. V oboch prípadoch však prebehli simulácie, ktorých cieľom bolo zistiť zmeny v štruktúre siete. V prvom prípade však mala táto zmena náhodný charakter. Podľa autorov sú pritom náhodné zásahy pre usporiadané štruktúry najničivejšie. Počet spojení bol v tomto prípade konštantný, pričom spojenia boli náhodne vymazávané a opäť náhodne umiestňované. V druhom prípade bola zmena v štruktúre formovaná rozhodnutiami samotných aktérov ohľadom toho, s kým chcú vstupovať do interakcie. Na základe kognitívnych máp aktéri určujú a aktualizujú silu väzieb s inými aktérmi, čo sa odráža na preferenciách ich výberu.

V oboch prípadoch sú sledované počas simulácií parametre malého sveta. V prvom prípade ostáva systém malým svetom aj po tom, čo prebehlo mnoho zmien. V druhom prípade má systém na začiatku parametre malého sveta, na chvíľu ich síce stráca, ale potom ich opäť nadobúda a ostáva malým svetom až do konca. V prvom prípade teda autori konštatujú *veľkú odolnosť štruktúry malého sveta*. V druhom prípade autori upozorňujú na to, že *štruktúra malého sveta opäť vzniká* na základe jednotlivých rozhodnutí aktérov. Z tohto vyvodzujú, že konanie, ktoré je výhodné pre samotných aktérov sa tu stáva výhodným aj pre podobu celej štruktúry.

## 5. Ďalšie príklady

Siete, ktoré zodpovedajú parametrom malého sveta môžeme nájsť v rôznych sférach spoločenského života. Efekt malého sveta sa však vyskytuje aj biologických systémoch. Poznatky o takomto type sietí sú preto využiteľné pri skúmaní veľmi rôznorodých objektov.

Nasledovné výskumy zdôrazňujú význam podoby štruktúry pri rôznych procesoch a zaoberajú sa prepojenosťou skúmaných systémov.

Existujú pokusy o preskúmanie štruktúry siete sveta vedcov. M. E. J. Newman vo svojej štúdií *The Structure of Scientific Collaboration Networks* (2001) skúma vlastnosti siete autorov rôznych vedeckých odvetví. Dvaja autori sú v tejto štúdií spojení, ak sú uvedení ako spoluautori nejakého textu. Tieto kolaboračné siete podľa neho formujú sieť malého sveta. V štúdií autor porovnáva rozdiely v štruktúre medzi vybranými odborníkmi. Podľa neho je pritom podoba siete (malého sveta) zásadnou črtou fungujúcej vedeckej komunity.

Na túto štúdiu sa odvoláva J. Moody vo svojej práci *The Structure of a Social Science Collaboration Network: Disciplinary Cohesion from 1963 to 1999* (2004). Podobným spôsobom vymedzuje podobu siete a zameriava sa na spoločenské vedy.

Mimoriadne užitočné by mohlo byť skúmanie vplyvu podoby spoločenskej siete na trh práce pre získanie komplexnejších poznatkov o fenoméne nezamestnanosti. Tento problém vo svojej štúdií *The Effects of Social Networks on Employment and Inequality* (2004) skúmajú A. Calvó-Armengol a M. O. Jackson. Budujú tu model, kde aktéri získavajú informácie o zamestnaní pomocou explicitne modelovanej siete spoločenských kontaktov. Konštatujú tu napríklad, že pravdepodobnosť získať prácu sa znižuje s pribúdajúcim časom, počas ktorého je aktér nezamestnaný. Na túto štúdiu sa odvolávajú autori Y. M. Ioannides a L. D. Loury vo svojej práci *Job Information Networks, Neighborhood Effects, and Inequality* (2004). Tí vnášajú do tejto problematiky ekonomický pohľad. Zaujímajú sa hlavne o siete informácií o zamestnaní (job information networks).

Pre zvýšenie možností nezamestnaných nájsť si prácu je zrejme dôležité, aby mali čo najviac informácií o voľných pracovných pozíciách. Z tohto pohľadu je výhodná taká spoločenská sieť, kde sa informácie šíria čo najefektívnejšie. Preto je v tomto kontexte zaujímavé sledovať prítomnosť fenoménu malého sveta.

Šírenie poznatkov je tiež dôležité v ďalšej oblasti, ktorou je fungovanie viac-zložkových spoločností. M. T. Hansen vo svojej práci *Knowledge Networks: Explaining Effective Knowledge Sharing in Multiunit Companies* (2002) predstavuje koncept znalostných sietí aby vysvetlil, prečo niektoré firemné zložky môžu mať úžitok zo znalostí, ktoré spočívajú v iných zložkách spoločnosti. Základnou premisou tohto konceptu je, že náležité porozumenie efektívneho medzi-zložkového zdieľania poznania v mnoho-zložkových spoločnostiach si vyžaduje zváženie vzťahu medzi obsahom poznania u firemných jednotiek a siete laterálnych medzi-zložkových vzťahov, ktoré umožňujú pracovným skupinám prístup k potrebným znalostiam.

Podoba siete nemusí určovať len efektívnosť šírenia poznatkov, ale môže prispieť aj k šíreniu vzorcov správania. V práci *Social Networks and Family Change in Japan* (2004) sa autori R. R. Rindfuss, M. K. Choe, L. L. Bumpass a N. O. Tsuya zaoberajú prebiehajúcou zmenou vo vzorcoch rodinného správania v Japonsku, pričom skúmajú práve vplyv podoby siete. Skúmajú tu súvislosť medzi poznaním niekoho, kto praktizuje netradičné rodinné

správanie a postojom k takémuto správaniu. Dospievajú k záveru, že veľký podiel japonskej populácie pozná niekoho, kto praktikuje nezosobášené spolužitie, využíva služby starostlivosti o deti, narodilo sa mu mimomanželské dieťa alebo plánuje ostať slobodný. Nachádzajú pritom silnú asociáciu medzi poznaním niekoho, kto takto koná a postojom voči netradičnému rodinnému správaniu. Interpersonálne interakcie na mikroúrovni môžu takýmto spôsobom viesť k spoločenskej zmene na makroúrovni. Vymedzujú pritom Japonsko ako krajinu, ktorá je zrelá na zmenu vzorcov rodinného správania. Takáto zmena v istej fáze môže a nemusí prebehnúť. Autori vymedzujú podmienky na to, aby bol konzervatívny odpor voči zmene prekonaný. Jednou z týchto podmienok je to, že nositelia inovatívneho správania nesmú byť zoskupení a izolovaní. Teda podoba siete má dopad na šírenie nových foriem správania.

Autori štúdie *Mesolevel Networks and the Diffusion of Social Movements: The Case of the Swedish Social Democratic Party* (2000) P. Hendström, R. Sandell a C. Stern upozorňujú na dôležitosť sietí na mezoúrovni z hľadiska stupňa prepojenosti siete na mikroúrovni. Zaoberajú sa prípadom agitácií švédskej politickej strany, kde sledujú sieť po stopách trás politických agitátorov. Na základe výsledkov počítačového modelovania tvrdia, že šírenie tejto strany bolo pravdepodobne závažne ovplyvnené práve podobou siete. Podľa nich sú spojenia na mezoúrovni dôležité, pretože ich spojenia premostujú oveľa dlhšie sociometrické a geografické vzdialenosti ako typické spojenia siete na mikroúrovni. Takto je možné dramaticky ovplyvniť rýchlosť šírenia. Svoje skúmanie nazývajú *viacúrovňovým prístupom k sieťam* (multilevel network approach).

Existujú aj štúdie, ktoré sa zaoberajú vplyvom podoby siete na kolektívne konanie (napr. Chwe, 1999).

Typickým poľom pre využitie poznatkov o fenoméne malého sveta je skúmanie *difúzných procesov rôznych druhov*. (napr. Lloyd, May, 2001; Boots, Sasaki, 1999) Zaujímavé je, že táto problematika našla svoje využitie aj v lingvistiky. V práci *Global Organization of the Wordnet Lexicon* (2002) autori M. Sigman a G. A. Cecchi prezentujú anglický lexikón s ohľadom na psycholingvistiku, ktorý pozostáva zo súboru významu slov a ich vzťahov. Vo svojej práci uvádzajú kvantitatívnu štúdiu štruktúry grafu Wordnetu za účelom porozumenia globálnej organizácii tohto lexikónu. Špeciálne sa sústreďujú na polysémiu, čo je viacmyselnosť slov. Tá predstavuje jeden z typov spojení v grafe. Autori tvrdia, že práve tieto spojenia majú silný dopad na organizáciu sémantického grafu. Tento graf pritom zodpovedá grafu malého sveta.

Autori práce *The Small World of Human Language* (2001) R. Ferrer i Cancho a R. V. Solé tvrdia, že slová v ľudskom jazyku vo vetách interagujú nenáhodným spôsobom. Umožňujú tak ľuďom konštruovať obrovskú škálu viet z obmedzeného počtu diskretných jednotiek. Podľa nich spolu-výskyt slov vo vetách odráža organizáciu jazyka komplikovaným spôsobom, ktorý môže byť opísaný pomocou grafu interakcie slov. Autori v práci ukazujú, že takéto grafy zodpovedajú grafu malého sveta. Spolu s ďalšími vlastnosťami ich pozorovania

indikujú isté neočakávané črty organizácie jazyka, ktoré môžu odrážať evolučnú a sociálnu históriu lexikónov a pôvod ich flexibility a kombinatorickej povahy.

## **Záver**

Dôležitosť skúmania spoločnosti ako siete nie je nič nového, ale podľa niektorých autorov je takýto typ analýzy obzvlášť dôležitý a prínosný v dnešnom svete. Podľa Manuela Castellsa sú siete veľmi starou formou sociálnej organizácie. Ich výhody spočívajú v ich flexibilitate a adaptabilnosti. V minulosti spočívala problematickosť sieťových štruktúr v neschopnosti udržať si komplexnosť za určitou kritickou hranicou z hľadiska veľkosti. Dnes sú tieto nevýhody prekonané hlavne pomocou nových informačných a komunikačných technológií. Siete dnes môžu efektívne fungovať a zároveň byť veľmi veľké. Podľa Castellsa sú dnes siete aj ako organizačné štruktúry veľmi výhodné, čo podľa neho viedlo k zmene v štruktúre celej spoločnosti. Siete totiž podľa neho dominujú v sociálnej organizácii a redefinujú tak štruktúru dnešných spoločností. V podmienkach tejto novej štruktúry si podľa neho musí aj sociológia osvojiť rôzne konceptuálne a metodologické náležitosti, aby dokázala analyzovať kľúčové procesy spoločenskej organizácie a praxe. (Castells, 2000)

Cieľom tejto práce bolo predstaviť fenomén malého sveta ako istý druh siete, ktorá má svoje špecifické vlastnosti. Za týmto účelom bola najprv predstavená teória výmenných sietí na úvod do problematiky sietí ako takých. V úvode bola nastolená otázka, ako je možné vytvoriť takú sieť, v ktorej sú si jednotlivé komponenty „blízke“ (teda je možné vytvoriť medzi nimi pomerne krátke spojenie) aj v prípade, keď sú v skutočnosti od seba vzdialené. Koncepcia sily slabých väzieb nám na túto otázku čiastočne dáva odpoveď. Ako sme však videli, takúto sieť je možné vymedziť na základe určitých parametrov, teda koeficientu zoskupovania a priemernej dĺžky trasy. Je potom možné porovnať našu sieť so sieťou s rovnakými elementami ale náhodne usporiadanými vzťahmi. Sieť malého sveta sa vyznačuje tou vlastnosťou, že aj napriek oveľa vyššej miere zoskupovania ostáva jej priemerná dĺžka trasy zhruba rovnaká ako v náhodnej sieti. V malom svete sú si elementy prekvapivo „blízko“ napriek tomu, že sú usporiadané do menších skupiniek.

Ako sme mali možnosť vidieť, problematika malého sveta môže byť zaujímavá pre mnohé oblasti bádania. Štruktúry, ktoré majú podobu malého sveta, je totiž možné nájsť takmer kdekoľvek. Takéto štruktúry je zrejme možné považovať za veľmi efektívne z hľadiska difúzie. Efektívna difúzia môže byť pre systém v mnohých smeroch veľmi prínosná. Príkladov by sme našli mnoho, za všetky spomeňme dôležitosť prístupu k informáciám o novom pracovnom mieste pre nezamestnaných. Na druhej strane môže byť prekvapivá rýchlosť difúzie aj neprijemná až nebezpečná, napríklad keď hovoríme o šírení nejakého vírusu alebo nákazy v populácii. Aj v takomto prípade je však dôležité poznať vlastnosti systému, v ktorom sa nákaza šíri, aby toto šírenie bolo možné ovplyvniť, prípadne zastaviť.

Pre úplné pochopenie nejakého systému je preto rozhodne užitočné sledovať na ňom prítomnosť fenoménu malého sveta. Táto prítomnosť ale aj neprítomnosť totiž má závažné spoločenské dôsledky.

Fenomén malého sveta a teóriu výmenných sietí vo všeobecnosti môžeme považovať za variantu štrukturálneho prístupu k sociálnej skutočnosti (Petrušek, 1994, str. 88) Tento prístup umožňuje bádanie na mnohých úrovniach – od jednotlivca cez malé skupiny či väčšie štruktúry až po veľké systémy. Skúmanie spoločenských sietí potom prispieva k prepojeniu mikro a makroúrovne sociologickej analýzy. (Borgatta, Montgomery, 2000) S tým tiež súvisí široká škála oblastí využitia tohto prístupu od štátnych (či medzištátnych) politik až po súkromné firmy. Výhodou tohto prístupu je tiež to, že umožňuje opísať parametre nejakého systému v určitom momente, ale aj sledovať priebeh jeho zmien v čase.

Existujú tu však tiež určité obmedzenia. V prvom rade súvisia s možnosťami realizácie empirického skúmania. Hlavne pri väčších systémoch môže byť pomerne náročné získať všetky potrebné informácie na úplné zmapovanie spoločenskej siete, teda všetky informácie o jej aktéroch, ich usporiadaní a vzájomných prepojeniach. U niektorých veľkých systémov to môže byť prakticky nemožné.

Je tiež potrebné upozorniť na to, že tento prístup od mnohých aspektov spoločenskej reality odhliada. Zaoberá sa výhradne konfiguráciou aktérov a ich vzájomným prepojením a ako už bolo spomenuté, úplne odhliada od ich individuálnych vlastností. S tým by mohol súvisieť istý problém, a síce že aj keď tento prístup umožňuje zobraziť podobu spoločenskej siete, nie je vždy celkom jasné, do akej miery, za akých okolností a akým spôsobom ju aktéri využívajú. Autori štúdie o difúzií poznania v Santiagu de Chile sa pokúsili túto otázku riešiť zavedením preferenčného výberu známostí. Tento problém nemusí byť z hľadiska výskumných zámerov vždy relevantný, niekedy je však potrebné zaoberať sa ním. Na záver teda môžeme konštatovať určité obmedzenia tohto prístupu, na druhej strane sme však mali možnosť vidieť šírku poľa jeho možného využitia.

## **Literatúra:**

1. BOOTS, M., SASAKI, A. (1999): 'Small Worlds' and the Evolution of Virulence: Infection Occurs Locally and at a Distance. *Proceedings: Biological Sciences*, Vol. 266, No. 1432, pp. 1933-1938.
2. BORGATTA, E.F., MONTGOMERY, R.J.V. (2000): *In: Encyclopedia of Sociology*. 2nd ed. New York: Macmillan Reference.
3. CASTELLS, M. (2000): Toward a Sociology of the Network Society. *Contemporary Sociology*, Vol. 29, No. 5, pp. 693-699.

4. CALVÓ-ARMENGOL, A.; JACKSON, M.O. (2004): The Effects of Social Networks on Employment and Inequality. *The American Economic Review*, Vol. 94, No. 3, pp. 426-454.
5. CHWE, M.S.-Y. (1999): Structure and Strategy in Collective Action. In: *The American Journal of Sociology*, Vol. 105, No. 1, pp. 128-156.
6. FERRE I CANCHO, R., SOLÉ, R.V. (2001): The Small World of Human Language. In: *Proceedings: Biological Sciences*, Vol. 268, No. 1482, pp. 2261-2265.
7. GRANOVETTER, M.S. (1973): The Strength of Weak Ties. *The American Journal of Sociology*, Vol. 78, No. 6, pp. 1360-1380.
8. GRANOVETTER, M.S. (1983): The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited. *Sociological Theory*, Vol. 1, pp. 201-233.
9. HANSEN, M.V. (2002): Knowledge Networks: Explaining Effective Knowledge Sharing in Multiunit Companies. *Organization Science*, Vol. 13, No. 3, pp. 232-248.
10. HEDSTRÖM, P., SANDELL, R., STERN, C. (2000): Mesolevel Networks and the Diffusion of Social Movements: The Case of the Swedish Democratic Party. *The American Journal of Sociology*, Vol. 106, No. 1, pp. 145-172.
11. IOANNIDES, Y.M., LOURY, L.D. (2004): Job Information Networks, Neighborhood Effects, and Inequality. *Journal of Economic Literature*, Vol. 42, No. 4, pp. 1056-1093.
12. KNOKE, D., KUKLINSKI, J.H. (1982): *Network Analysis*. London: Sage Publications,
13. KOGUT, B., WALKER, G. (2001): The Small World of Germany and the Durability of National Networks. *American Sociological Review*, Vol. 66, No. 3, pp. 317-335
14. LLOYD, A.L., MAY, R.M. (2001): How Viruses Spread among Computers and People. *Science, New Series*, Vol. 292, No. 5520, pp. 1316-1317.
15. MARKOWSKY, B., SKVORETZ, J., WILLER, D., LOVAGLIA, M.J., ERGER, J. (1993): The Seeds of Weak Power: An Extension of Network Exchange Theory. *American Sociological Review*, Vol. 58, No. 2, pp. 197-209.
16. MARKOWSKY, B., WILLER, D., SIMPSON, B., LOVAGLIA, M.J. (1997): Power in Exchange Networks: Critique of a New Theory. *American Sociological Review*, Vol. 62, No. 5, pp. 833-837
17. MARKOVSKY, B. (2005): Network Exchange Theory. In: Ritzer, G. (ed.): *Encyclopedia of Social Theory*. Thousand Oaks: Sage, p. 530-574.
18. MOODY, J. (2004): The Structure of a Social Science Collaboration Network: Disciplinary Cohesion from 1963 to 1999. *American Sociological Review*, Vol. 69, No. 2, pp. 213-238.
19. MORONE, P., TAYLOR, R. (2004): Small World Dynamics and The Process of Knowledge Diffusion: The case of The Metropolitan Area of Great Santiago De Chile. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, Vol. 7, No. 2, <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/7/2/5.html>.

20. NEWMAN, M. E. J. (2001): The Structure of Scientific Collaboration Networks. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 98, No. 2, pp. 404-409.
21. RINDFUSS, R. R., CHOE, M. K., BUMPASS, L. L., TSUYA, N. O. (2004): Social Networks and Family Change in Japan. American Sociological Review, Vol. 69, No. 6, pp. 838-861.
22. PETRUSEK, M. (1994): Analýza a teorie sociálních sítí. Petrušek, M. (ed.): Sociologické pojmosloví, Praha: Sociologické nakladatelství.
23. SIGMAN M., CECCHI, G. A. (2002): Global Organization of the Wordnet Lexicon. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 99, No. 3, pp. 1742-1748.
24. WALKER, H.A., THYE, S.R., SIMPSON, B., LOVAGLIA, M.J., WILLER, D., MARKOVSKY, B. (2000): Network Exchange Theory: Recent Developments and New Directions. Social Psychology Quarterly, Vol. 63, No. 4, pp. 324-37
25. WATTS, D. (1999): Networks, Dynamics, and the Small-World Phenomenon. American Journal of Sociology, Vol. 105, No. 2, pp. 493-527.

---

## **Small World Phenomenon**

### **Abstract**

In this article the aim is to present the small-world phenomenon. To explain this phenomenon, the network representation of the social system is the most suitable. Therefore the network exchange theory is also introduced. I also consider the concept of the strength of weak ties outlined by M. Granovetter. He identifies two types of social relationships (ties) and studies the consequences of their appearance in actual social system. I then present two studies which included exploring the occurrence of the small-world phenomenon and the ways it could influence the nature of the studied social systems. In the final part I will refer to some studies from various fields where the approach mentioned above was also utilised.

---

**Key words:** Network Exchange Theory, Strength of Weak Ties, Small World Phenomenon.